



INSTITUTO DE ESPAÑA

ANALES
DE LA
REAL ACADEMIA DE MEDICINA
DE ZARAGOZA

CONFERENCIAS
Y
COMUNICACIONES



ZARAGOZA
31 DE DICIEMBRE DE 2022
Vol. CXX

La Real Academia de Medicina de Zaragoza no se hace solidaria, ni asume ninguna responsabilidad relativa al contenido y a las opiniones en materia científica de los trabajos objeto de la presente publicación.

Conferencias Vol. CXX

Depósito legal: Z-603-2024

ISSN: 1334-1750

Edita y distribuye:

Real Academia de Medicina

Plaza Basilio Paraíso, 4 (antiguas Facultades de Medicina y Ciencias)

50005 Zaragoza

Composición e impresión:

Imprenta Provincial de Zaragoza

ÍNDICE

Sesión de Recepción el día 17 de febrero de 2022 como Académico Correspondiente del Excmo. Sr. D. Albert Biete Solà: <i>Chernobyl: 35 años después. Controversias sanitarias</i> , laudatio a cargo del Excmo. Sr. D. Luis Miguel Tobajas Asensio	9
Solemne Sesión Inaugural el día 10 de marzo de 2022: <i>Memoria y Aprendizaje: la base de la eficiencia del cerebro humano</i> , por el Ilmo. Sr. D. Arturo Vera Gil	33
Sesión científica el día 17 de marzo de 2022: <i>Una mirada a Santiago Ramón y Cajal humanista</i> , por el Excmo. Sr. D. Joaquín Callabed Carracedo	35
Sesión científica del día 24 de marzo de 2022: <i>COVID-19: Visión crítica de la literatura médica: un cardiólogo y 3 sonetos metodológicos</i> , por el Dr. D. Ignacio Ferreira González. Presentado por el Ilmo. Sr. D. Ignacio Ferreira Montero	59
Solemne Sesión Necrológica del día 31 de marzo de 2022 en memoria del Académico de Número Excmo. Sr. D. Fernando Solsona Motrel, intervienen: Ilmo. Sr. D. Mariano Mateo Arrizabalaga, Excmo. Sr. D. Luis Miguel Tobajas Asensio e Ilmo. Sr. D. Ignacio Ferreira Montero	97
Sesión científica del día 7 de abril de 2022: <i>Pandemia COVID 19: Historia para la Medicina Intensiva</i> , por el Dr. D. Juan José Araiz Burdio. Presentado por el Ilmo. Sr. D. José Ángel Cristóbal Bescós	121
Solemne Sesión Necrológica del día 28 de abril de 2022 en memoria del Académico de Número Ilmo. Sr. D. Ricardo Lozano Mantecón, intervienen: Ilmo. Sr. D. Francisco Javier García Tirado, Ilmo. Sr. D. Carlos Val-Carreres Guinda y Excmo. Sr. D. Vicente Calatayud Maldonado	161
Sesión de Recepción el día 5 de mayo de 2022 como Académico Correspondiente del Excmo. Sr. D. Pedro Clarós: <i>El estado actual y el futuro de la nariz electrónica (e-nose)</i> , laudatio a cargo del Excmo. Sr. D. Vicente Calatayud Maldonado	183
Solemne Sesión Necrológica del día 26 de mayo de 2022 en memoria del Académico de Número Ilmo. Sr. D. Vicente Ferreira Montero, intervienen: Ilmo. Sr. D. Gregorio García Julián, Ilmo. Sr. D. Carlos Val-Carreres Guinda e Ilmo. Sr. D. Ignacio Ferreira Montero	215
Sesión científica del día 9 de junio de 2022: <i>Pandemia de COVID-19: La visión del microbiólogo</i> , por el Prof. D. Rafael Benito Ruesca. Presentado por el Ilmo. Sr. D. Francisco Javier Castillo García	237

Sesión Conjunta Real Academia de Medicina de Zaragoza con el Ilustre Colegio Oficial de Médicos de Navarra, homenaje al Ilmo. Sr. D. Miguel Anderiz López del día 15 de septiembre de 2022: <i>Control de epidemias mediante matemáticas elementales</i> , por el Ilmo. Sr. D. Miguel Anderiz López	253
Sesión de Recepción el día 29 de septiembre de 2022 como Académico Correspondiente del Excmo. Sr. D. Miguel Alcañiz Comas: <i>El liderazgo de D. Santiago Ramón y Cajal</i> , laudatio a cargo del Excmo. Sr. D. Luis Miguel Tobajas Asensio	267
Sesión de Recepción el día 20 de octubre de 2022 como Académico Correspondiente del Dr. D. Salvador Bello Dronda: <i>Covid-19: dos años y medio de pandemia en el siglo XXI</i> , laudatio a cargo del Ilmo. Sr. D. Javier Martínez Ubieto	289
Solemne Sesión de apertura del curso de las Academias de Aragón del día 25 de octubre de 2022: <i>La resistencia a los antibióticos desde un enfoque One Health</i> , por la Ilma. Sra. D ^a Carmen Torres Manrique	307
Sesión científica del día 3 de noviembre de 2022: <i>Cuando Ciencia e Historia se dan la mano</i> , por la Dra. D ^a Ana Isabel Cisneros Gimeno. Presentada por el Ilmo. Sr. D. Arturo Vera Gil	309
Sesión científica del día 17 de noviembre de 2022: <i>Reflexiones sobre el Ejercicio de la Medicina</i> , por el Ilmo. Sr. D. Francisco José Carapeto y Márquez de Prado	325
Sesión científica del día 24 de noviembre de 2022: <i>Longinos Navás, científico jesuita (1858-1938)</i> , por Juan Jesús Bastero Monserrat, SJ. Presentado por el Ilmo. Sr. D. Carlos Martín Montañés	339
Sesión de Recepción el día 1 de diciembre de 2022 como Académico Correspondiente del Dr. D. Alberto Jiménez Schuhmacher: <i>Desarrollo y caracterización de nanoantiecuerpos para el diagnóstico y tratamiento de tumores</i> , laudatio a cargo de la Ilma. Sra. D ^a Caridad Sánchez Acedo	383
Solemne Sesión de Recepción el día 15 de diciembre de 2022 como Académico de Honor del Excmo. Sr. D. Mateo Valero Cortés: <i>Supercomputadores: evolución y aplicaciones</i> . Laudatio a cargo del Excmo. Sr. D. Luis Miguel Tobajas Asensio	413
Premio Real Academia de Medicina de Zaragoza 2022. Título: <i>El futuro del trasplante hepático mediante órganos descelularizados</i> . Lema: Trahe. Por la Dra. D ^a . Pilar Martín Duque	415
Premio Analiza & Montpellier laboratorio 2022. Tesis Doctoral: <i>Actividad protectora de la melatonina en las membranas celulares y mitocondriales durante la isquemia y reperfusión hepática</i> . Por el Dr. D. Eduardo Esteban Zubero	419
Premio Excmo. Sr. D. Rafael Gómez-Lus 2022. Título: <i>Interacciones patógeno-huésped tras la infección por Candida auris: comportamiento fúngico y respuesta inmunológica en Galleria mellonella</i> . Por el Dr. D. Víctor García Bustos	423

CONFERENCIAS
Y
COMUNICACIONES

Pronunciadas en la sede
de la Real Academia de Medicina
de Zaragoza en el año 2022

SESIÓN DE RECEPCIÓN
ACADÉMICO CORRESPONDIENTE
DEL DÍA 17 DE FEBRERO DE 2022

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

CHERNOBYL: 35 AÑOS DESPUÉS.
CONTROVERSIAS SANITARIAS

POR EL
EXCMO. SR. D. ALBERT BIETE SOLÀ
CATEDRÁTICO DE RADIOLOGÍA Y MEDICINA FÍSICA
DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA
CONSULTOR SENIOR S. ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA
DEL HOSPITAL CLÍNIC DE BARCELONA
ACADEMICO DE NÚMERO DE LA REAL ACADEMIA
EUROPEA DE DOCTORES

LAUDATIO A CARGO
DEL ACADÉMICO DE NÚMERO Y PRESIDENTE
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Excmos. e Ilmos. Sras. y Sres. Académicos:

Muy buenas tardes.

Es para mí un honor y una satisfacción que la Junta Directiva me haya designado portavoz de la Institución para dar la bienvenida al Excmo. Sr. D. Albert Biete Solà en su recepción como Académico Correspondiente de esta regia Corporación.

Es un privilegio, porque el Dr. Biete es una persona conocida y reconocida nacional e internacionalmente en la disciplina de Radioterapia u Oncología Radioterápica que así se llama actualmente la especialidad médica.

Esta tarde, nuestra Corporación, que acaba de cumplir 191 años de vida, casi bicentenaria recibe al profesor Biete.

Quiero enviar cordiales saludos a todos los que están asistiendo telemáticamente a esta sesión especialmente a la familia de nuestro nuevo académico.

Conozco la trayectoria profesional y universitaria del Dr. Albert Biete ya hace muchos años, desde principios de los años 80 del pasado siglo XX.

Seguidamente me van a permitir que relate un resumen curricular de nuestro nuevo académico.

Albert Biete, nació en Barcelona, el día 24 de julio de 1952. La formación recibida de sus padres y sobre todos los valores recibidos de los mismos han sido fundamentales en su vida.

Sus padres eran originarios de Cabacés, pequeño pueblo en la comarca del Priorat de Tarragona, Cabacés es la villa natal de científico y naturalista Longinos Navás Ferrer situada en la falda del Montsant, entre pinos, viñedos y olivos.

Cursó estudios de medicina en la Universidad Autónoma de Barcelona con excelentes calificaciones académicas, siendo Premio Extraordinario de licenciatura en 1975.

Doctor, *Cum Laude*, de la citada universidad en 1982 con una tesis doctoral sobre *Termografía y Cáncer de mama*.

Realizó su formación especializada en el prestigioso servicio de Radioterapia del Departamento de Oncología del Hospital de la Santa Creu y Sant Pau

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

de Barcelona, dirigido por el recordado Dr. Subías, a quien conocí personalmente, y de quien me habló siempre con afecto mi querido y recordado Prof. Marín Górriz. El Dr. Biete es especialista en Electroradiología y Oncología Radioterápica.

Su actividad asistencial comienza en el citado servicio de Oncología Radioterápica del hospital mencionado, completando su formación médica en el año 1985/86 en el Hospital Marsden de Londres y con estancias en otros hospitales como el Anderson Center de Houston.

En 1987 se produce un salto cualitativo en su vida asistencial y consigue la plaza de Jefe de Servicio de Oncología Radioterápica Hospital Clínic de Barcelona en el que ha desarrollado esta responsabilidad clínica hasta el año 2017 en que fue nombrado Consultor Senior del Servicio hasta el momento actual.

Ha colaborado de manera muy activa en la formación de numerosas promociones de médicos especialistas de la disciplina.

En la esfera docente fue profesor Titular de Radiología y Medicina Física de la Universidad Autónoma de Barcelona en 1987 y desde 2009 es Catedrático de Radiología y Medicina Física de la Universidad de Barcelona. Fue nombrado en el año 2016 presidente de la junta directiva de la Asociación de Profesores Universitarios de Radiología y Medicina Física (APURF).

Dotado de cualidades para la gestión fue Vicedecano de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Barcelona y es Diplomado en Gestión Hospitalaria por la Universidad de Barcelona.

Su actividad investigadora es excelente. Es autor o coautor de más de 190 artículos científicos en revistas nacionales e internacionales.

Autor de un Manual de Radioterapia, de un libro sobre Gestión Clínica en Oncología Radioterápica, coeditor de un tratado de Oncología Radioterápica y de 25 capítulos en libros de su especialidad. Autor de más de 250 ponencias y comunicaciones en reuniones científicas nacionales e internacionales.

Ha dirigido 14 tesis doctorales. Tiene reconocidos cinco tramos de investigación.

Actualmente su labor de investigación se desarrolla fundamentalmente en el estudio de la actividad antiinflamatoria de las dosis bajas de radiación en un modelo de enfermedad inflamatoria intestinal.

Pertenece a numerosas sociedades científicas nacionales e internacionales. Miembro fundador y presidente de la AERO (Asociación Española de Radioterapia y Oncología). Ha sido presidente de FESEO (Federación de Sociedades Oncológicas españolas). Ha sido representante de Radioterapia de la UEMS (Unión Europea de Médicos Especialistas) en Bruselas.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Es Académico de Número de la Real Academia Europea de Doctores y Académico Electo de la Real Academia de Medicina de Cataluña. Es patrono de la Fundación Científica de la Asociación Española contra el Cáncer (AECC).

A lo largo de su vida ha recibido numerosos premios y distinciones. Les voy a citar dos que le agradan especialmente. La Medalla de Oro de la SEOR (Sociedad Española de Radioterapia y Oncología) y la Medalla de Plata de la Cruz Roja Española.

Albert Biete es una persona con muchas virtudes, trabajador incansable, sencillo, conciliador, generoso. Amigo de sus amigos me distingue con su amistad. Apasionado por la naturaleza y por los viajes utilizando prioritariamente el tren para disfrutar del paisaje. Conoce la comarca el Priorat, como la palma de su mano.

Próximo a la jubilación oficial camina con su querida Lourdes en un proyecto de vida que comparten.

A sus queridas hijas, Ariadna, Claudia y Carlota envío mis saludos más cordiales.

Deseo acabar esta presentación felicitando al Dr. Biete en su recepción académica en esta Real Corporación y como presidente felicito a la Real Academia por haber elegido al Dr. Biete como Académico Correspondiente que se suma a los ilustres compañeros que siempre ha tenido esta Real Academia de Medicina.

En este momento recuerdo emocionado al científico y naturalista excepcional Longinos Navás Ferrer, nacido en Cabacés en 1858, que fue profesor del Colegio del Salvador de los Jesuitas de Zaragoza durante mas de cuatro décadas. Dr. Biete va a tomar la palabra en la misma tribuna en la que habló hace 115 años el jesuita Longinos Navás, en 1907, miembro y fundador de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales.

Les invito a disfrutar de la conferencia: *Chernobyl: 35 años después. Controversias sanitarias.*

Muchas gracias.

He dicho.

**DE CHERNOBYL A FUKUSHIMA.
EFECTOS Y CONTROVERSIAS SOBRE LA SALUD
DE LAS RADIACIONES IONIZANTES**

INTRODUCCIÓN

Transcurridos ya más de 35 años del accidente de la central nuclear de Chernobyl, continúa existiendo una gran controversia sobre la cuantificación y tipificación objetiva de los efectos indeseables sobre la salud de la población afectada. A la dificultad de detectar pequeños incrementos en la incidencia de cáncer en la población general se le unen muchos otros factores de tipo económico, ideológico, político y social que dificultan el establecimiento definitivo de las consecuencias reales del accidente. Treinta y cinco años después se sigue hablando todavía más de estimaciones y de modelos que de datos reales incuestionables.

LAS RADIACIONES IONIZANTES Y LA SALUD

En el medio natural los seres vivos en general y los humanos en particular están expuestos de forma ineludible a diversas fuentes de radiación ionizante (RI). Las RI *cósmicas*, procedentes del espacio exterior y en su mayoría de origen solar, son filtradas parcialmente por la atmósfera. Su intensidad es muy variable, siendo creciente con la altura. Las poblaciones más expuestas son las que viven de forma permanente a grandes altitudes, alrededor de 3.500-4.000 metros (Himalaya, Andes, etc.) y como actividad profesional las tripulaciones aéreas, tema bien estudiado. (Hendry, y otros, 2009). Otro tipo de RI de fondo es la *telúrica*, que procede de los radioisótopos naturales, la mayoría de la serie del uranio, que forman parte de las rocas de la corteza terrestre. En regiones graníticas la exposición puede ser mucho más alta que en terrenos sedimentarios. Finalmente la RI metabólica procede de los isótopos radiactivos que forman parte de nuestro organismo de forma natural y que son químicamente indistinguibles de los estables (^{40}K , ^{14}C , etc.). Esta radiación de fondo es altamente

variable y no se ha demostrado que cause efecto alguno sobre la salud, incluso en grupos poblacionales intensamente expuestos por razón de su lugar de residencia (altitud y/o composición del suelo)(Informe UNSCEAR 1994). A nivel del mar y en terrenos sedimentarios se estima en 1.5 mili-Sieverts(mSv)/año.

La exposición a dosis excesivas de RI puede ser de forma única con alta intensidad o repetida con baja intensidad (*high dose rate o low dose rate*). El efecto biológico, (daños en el DNA principalmente), no sólo depende de la dosis y la intensidad sino de la absorción de la misma, el grado de contaminación si existe y la naturaleza de la RI. Así, a igualdad de dosis, un haz de neutrones tiene un efecto biológico de 5 a 10 veces superior a un haz de rayos X o gamma (fotones). Debido a ello, las dosis en radioprotección son las físicas (*Grays*) multiplicadas por un factor de corrección y se expresan en *Sieverts*.

La exposición y absorción subsiguiente de RI (recordemos la Ley de Grotus y Draper: solo puede hacer efecto biológico la dosis absorbida no la de exposición) puede producir con dosis altas el llamado **Síndrome de Irradiación Aguda (SIA)**. Éste se caracteriza por trastornos digestivos intensos, diarreas hemáticas, depresión hematológica y aplasia medular, que en grado severo, pueden producir la muerte en semanas. Con dosis muy altas en tiempos de exposición muy cortos se produce la muerte neurológica por edema cerebral y shock neurógeno. Se estima que una dosis de 3-4Sv instantánea a todo el cuerpo es la DL50/60 para el ser humano, o sea la que produce la muerte de la mitad de la población expuesta antes de 60 días. (Cerezo, 2011) (Macià i Garau, Lucas Calduch, & Casanovas López, 2011) Los efectos tardíos en los supervivientes a la irradiación aguda o los que han sufrido dosis más bajas o irradiación crónica son fundamentalmente los cánceres radioinducidos, principalmente tiroides, leucemias y cánceres de mama y pulmón. También se ha descrito incremento en el riesgo de malformaciones congénitas, abortos, daños cardiovasculares, acortamiento de la vida y trastornos psicológicos así como daños en el DNA (mutaciones). Toda esta patología se conoce debido a la investigación celular, animal y en la clínica de los accidentes registrados en la actividad laboral con RI (laboratorios, industria, ensayos nucleares, etc.) y como consecuencia de las explosiones bélicas de Hiroshima y Nagasaki.

Las dificultades de la detección se generan en que las RI no producen patología o daños patognomónicos que permitan su identificación incuestionable. Un cáncer radioinducido es similar a uno espontáneo o causado por otro agente cancerígeno químico o vírico. La alta incidencia y prevalencia de cáncer en las poblaciones motiva que pequeños incrementos de riesgo puedan ser difícilmente detectables en los registros poblacionales epidemiológicos. La traducción real del riesgo para la salud de mutaciones en el DNA (habitualmente

recesivas) o la tipificación de daños psicológicos, etc. puede ser y de hecho es, como se ha visto, extremadamente difícil.

La percepción de riesgo por parte de la población en el caso de las radiaciones ionizantes (R.I.) es muy superior al daño objetivo. Ello se debe probablemente a que no son detectadas por los sentidos, a la difusión de los efectos y gravedad de los mismos tanto en el espacio como a lo largo del tiempo. También debe tenerse en cuenta según la teoría de la hormesis, que la exposición a dosis bajas de RI no es necesariamente dañina para la salud, hecho comprobado en poblaciones expuestas a altas dosis de RI de fondo natural.

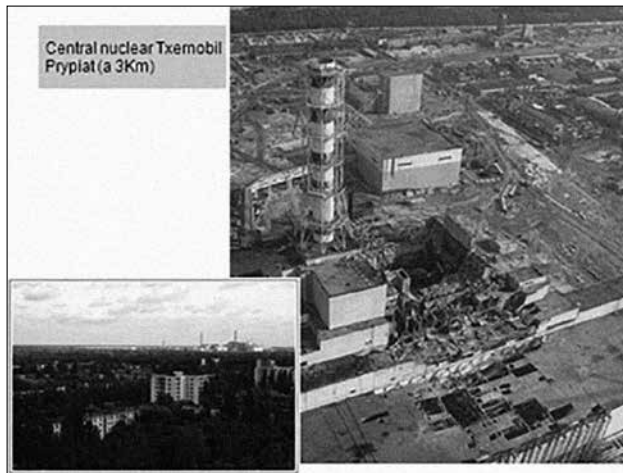


Fig. 1. A la izquierda, vista de la población de Prypiat, situada a 3Km. de la central antes de su evacuación a causa del accidente. A la derecha, imagen de la central después del accidente, con los daños estructurales causados por la explosión, que volatilizó el techo del edificio en que estaba el reactor.

EL ACCIDENTE EN LA CENTRAL ELÉCTRICA NUCLEAR

En 1986 había un total de 398 reactores nucleares funcionando en el mundo, que producían el 16% del total de electricidad. Hasta aquel momento sólo se habían producido dos accidentes de cierta importancia. El primero sucedió en la central inglesa de Windscale en 1957 y fue bien descrito en la literatura. Se debió a un fallo en los detectores de temperatura. En la población expuesta tan sólo pudo detectarse un leve incremento del riesgo de cáncer de tiroides. El segundo accidente, más reciente, ocurrió en la central estadounidense de Three Mile Island en 1979 y también fue estudiado y descrito en detalle. El tercer accidente, al menos conocido, fue el ocurrido en Chernobyl. En el transcurso de la realización de una simulación de emergencia se produjo un sobrecalentamiento

del reactor que, al no poder ser controlado, provocó la fusión del núcleo y la explosión de los gases generados, fundamentalmente hidrógeno. Inmediatamente se liberaron al exterior gran cantidad de radioisótopos, sobretodo ^{137}Cs y ^{131}I , a la vez que fragmentos del núcleo proyectados a los alrededores por la fuerza de la explosión. (Biete, 1988). Varios factores favorecieron o agravaron las consecuencias del accidente:

- a) El diseño del reactor, claramente menos seguro que los occidentales
- b) La operación diseñada, poco prudente y realizada por el equipo nocturno, que no era el inicialmente previsto.
- c) La ausencia de un edificio de contención o búnker de hormigón de espesor suficiente que hubiera limitado grandemente la inyección de material radiactivo a la atmósfera.
- d) La ocultación inicial del accidente por parte de las autoridades soviéticas. Recordemos que la alarma la dió el gobierno sueco
- e) El retraso en la distribución de yodo a la población, en especial a los niños
- f) Deficiente entrenamiento y equipos de los medios técnicos y sanitarios

La liberación de radioisótopos a la atmósfera provocó no solo la contaminación de las áreas vecinas a la central sino, aunque en grado mucho menor, de regiones lejanas en función del regimen de vientos y lluvias que producían la precipitación de partículas y aerosoles. De forma inmediata se deportó a la población que vivía en un área de 30Km. alrededor de la central, incluyendo la vecina ciudad de Prypiat.

Además de la contaminación del suelo se produjo la incorporación de radioisótopos a la cadena alimentaria a través de la vía pasto-carne-leche.

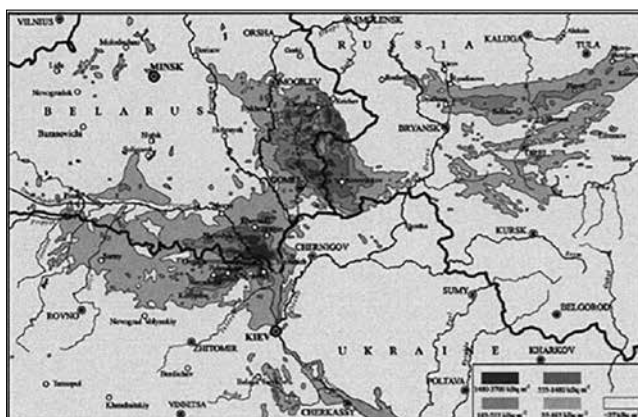


Fig. 2. Mapa de los niveles de contaminación de ^{137}Cs en 1989 en las regiones periféricas a la central. (tomado del informe de UNSCEAR, 2008)



Fig.3 Blindaje de contención realizado por los “liquidadores”, popularmente conocido como “sarcófago”. Actualmente, con ayuda internacional, se ha construido uno nuevo debido a las fugas y fallos estructurales detectados en el antiguo.

LA POBLACIÓN EXPUESTA

Podemos distinguir varios grupos en función de las dosis recibidas:

a) *Personal de la central y equipos de emergencia*: Actuaron con innegable heroísmo en las inmediatas horas al accidente, tanto en la extinción del incendio como en las maniobras de contención y blindaje del reactor.

b) *“Liquidadores”*. Así se han denominado las miles de personas que actuaron en cortos periodos para proceder a la recogida de fragmentos de material contaminado y construcción del “sarcófago” que aseguraría el blindaje del reactor afectado.

c) *Población de las áreas vecinas* a la central.

d) *Población de áreas lejanas* expuesta a la precipitación de aerosoles por lluvia y viento.

En el primer grupo las dosis recibidas fueron altas y provocaron numerosos casos (unos 200) de SIA (**Síndrome de Irradiación Aguda**) aparte de daños por quemaduras y otros efectos de la explosión. La mayoría se intentaron tratar mediante trasplantes de médula ósea (Champlin, 1988). Los liquidadores (entre 200.000 y 600.000) han sido bien estudiados, tanto en las dosis recibidas como en los posibles efectos a lo largo de los años. La población de las áreas vecinas ha sido también estudiada y seguida, aunque las dosis de radiación se han debido calcular por estimaciones indirectas. (Bebeshko, Kovalenko, Belyi, & al., 2003).

Así por ejemplo, un total de 240.000 liquidadores recibieron dosis superiores a 100mSv (con un máximo de 170) ya que su trabajo tenía una estricta limitación temporal. Finalmente las poblaciones de áreas lejanas han recibido en general dosis mucho menores y cuya relevancia parece muy limitada. En 20 años un total de 270.000 residentes locales recibieron dosis iguales o superiores a 50mSv y en 155.000 evacuados fueron superiores a 33mSv en el mismo periodo. Finalmente unos 5 millones de residentes en áreas de baja contaminación recibieron en 20 años dosis entre 10 y 20mSv. Caso aparte fueron los niños que bebieron leche contaminada con yodo. A efectos comparativos debemos recordar que las dosis más bajas de radiación natural de fondo oscilan alrededor de 1.5mSv/año, que la dosis media recibida en las exploraciones médicas radiológicas es alrededor de 1mSv/habitante/año y que la dosis máxima permisible anual a los profesionales es actualmente de 20mSv/año (hasta hace pocos años era de 50). Por lo tanto la mayoría de la población expuesta (liquidadores excluidos ya que su exposición fue única) recibieron una dosis media entre 1.5 y 5mSv/año durante los 20 años siguientes al accidente. (Shore, 2009) También debe recordarse que a las tareas de descontaminación de suelos realizadas debe unirse la pérdida de actividad de los radiosótopos liberados. En el caso de los dos principales, el ^{131}I es irrelevante al tener un periodo de semidesintegración (PS) de 8 días. El del ^{134}Cs es de 2 años y el del ^{137}Cs de 30, por lo que en el caso del último, la contaminación residual es menos de la mitad de la inicial al haber transcurrido 36 años desde el accidente.

Average individual doses received 1986-1995 by population of affected territories in relation to current density of contamination by ^{137}Cs

A

Land contamination by ^{137}Cs , Ci/Km ²	Average individual doses* received 1986-1995 by population of affected territories, mSv		
	Belarus	Russia	Ukraine
1-5	3,9	4,2	11,7
5-15	18,7	13,0	24,4
>15	47,0	35,7	82,6

Source: derived from UNSCEAR 2000. Note: * excluding doses to thyroid

Tabla 1. Dosis medias de irradiación expresadas en mSv recibidas por la población de Bielorusia, Ucraina y Rusia acumuladas a lo largo de los 10 años posteriores al accidente, en función del grado de contaminación del suelo por Cs-137 (datos del informe UNSCEAR 2000)

LA RESPUESTA ANTE EL ACCIDENTE

Aparte de las operaciones técnicas, que no entran en el objeto del presente escrito, en los momentos iniciales se registró tanto un obscurantismo informativo total como un intento de minimizar el accidente por parte de las autoridades soviéticas. Dicha reacción cambió a los dos-tres días al establecer medidas inmediatas de evacuación de la población vecina (incluyendo la ciudad de Prypiat) y administración de yodo, sobretodo a los niños, para bloquear su captación tiroidea.

Aparte de los equipos y dispositivos sanitarios locales (bastante precarios en aquellos momentos) se produjo rápidamente una movilización internacional con actuación, aparte de los medios e instituciones nacionales, de varios organismos dependientes de la ONU. Citemos entre ellos la OMS (Organización Mundial de la Salud), la IAEA (Organización Internacional de la Energía Atómica) y el UNSCEAR (Comité de las Naciones Unidas para el estudio de los efectos de las radiaciones atómicas). También han intervenido numerosas instituciones científicas, como el Royal College of Radiologists inglés, universidades, etc. de todo el mundo publicando informes y artículos en la literatura científica.

LOS PRICIPALES EFECTOS DESCRITOS SOBRE LA SALUD

1. SIA (Síndrome de Irradiación Agudo).

Un total de 203 personas (trabajadores y bomberos) recibieron altas dosis de radiación (superiores a 1 Sievert, Sv). De ellos murieron 32 (29 por SIA y 3 por quemaduras). Su tratamiento fue complejo y poco efectivo (López & Martín, 2011). Los supervivientes a estas altas dosis (superiores a 3Sv) se estima tienen un riesgo extra del 25% de desarrollar un cáncer radioinducido.

2. Efectos carcinogénicos.

La inducción de cánceres ha sido uno de los efectos más estudiados en la literatura. Sabemos que los periodos de latencia son variables, menores en las leucemias (3 a 7 años) y mayores en los tumores sólidos (5 a 15 años). Los más frecuentemente radioinducidos son, aparte de las leucemias, los cánceres de mama, tiroides y pulmón. Ello es debido, no sólo a la exposición a la irradiación sino también a la contaminación por ingestión, contacto y/o inhalación de materiales, alimentos o gases radiactivos. Repasemos brevemente los principales:

2.1. Cáncer de tiroides.

La síntesis de las hormonas tiroideas requiere yodo. Para ello la glándula tiroides dispone de un mecanismo de concentración contra-gradiente que

acumula el yodo de forma eficaz y en alta concentración. La contaminación con yodo radiactivo (principalmente los isótopos antes citados) produce una irradiación considerable y selectiva del tiroides. Estas altas dosis en niños y adolescentes, cuya glándula es más radiosensible, son responsables de la inducción y desarrollo de cánceres de tiroides. El número de niños expuestos a dosis significativas se ha estimado en unos 5.000, que se han controlado de forma sistemática. El incremento de mortalidad específico por cánceres de tiroides se cifra alrededor del 1% (Tuttle, Vaisman, & Tronko, 2011) y se han registrado unas 50 muertes. En el registro de tumores de Ukraina se han detectado 277 casos (LiVolsi, y otros, 2011). Se ha generado mucha controversia en relación al cáncer de tiroides y su incremento real en la incidencia. Así por ejemplo está demostrado ampliamente en medicina que el seguimiento estricto con pruebas diagnósticas (ecografía, gammagrafía, etc) provoca un sobrediagnóstico de pequeños tumores de un ulterior desarrollo totalmente hipotético. Por otra parte los cánceres de tiroides radioinducidos, la mayoría de histología papilar, son indistinguibles de los espontáneos que, de forma natural, hubieran aparecido en esta población estudiada. De más difícil interpretación son los controvertidos datos aportados por el informe de UNSCEAR del 2000 en que se registran las incidencias de cáncer de tiroides en regiones de Belarus, Ukraina y Rusia, cercanas a la central. La incidencia (casos por 100.000 habitantes/año) oscila entre 5 y 25, pero paradójicamente de forma inversa a las dosis medidas en los tiroides estudiados, lo que dificulta tremendamente una interpretación coherente de los resultados. (UNSCEAR Report, 2000). A modo de conclusión digamos que, pese a las variaciones en la estimación del total de cánceres, la mortalidad es muy pequeña al diagnosticarse en estadios tempranos y ser curables la inmensa mayoría.

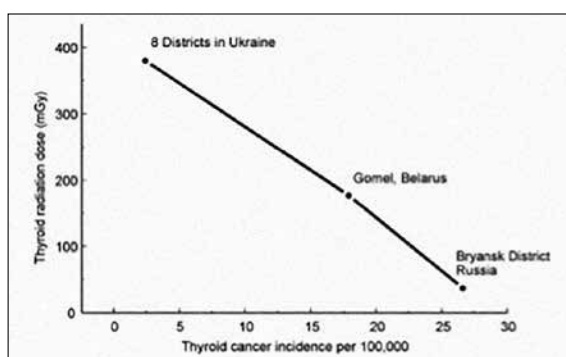


Fig. 4. Gráfica en la que se compara la incidencia registrada de cáncer de tiroides con la dosis recibida en la glándula tiroides. Paradójicamente se detecta una relación inversa a la esperada. Tomado del Informe de UNSCEAR, 2000

2.2. Leucemias.

El estudio más relevante en la infancia denominado ECLIS (*European Childhood Leukaemia-Lymphoma Study*) revela que en los primeros 5 años no se ha podido demostrar un incremento fehaciente de casos en Europa y en la antigua URSS entre los niños de 0 a 14 años. (Parkin, Cardis, Masuyer, & al., 1993). Otros estudios de menor envergadura muestran resultados inconsistentes aunque parece haber un cierto incremento de la incidencia entre los liquidadores(-Cardis and Hatch, 2011) que fue significativo entre los que recibieron dosis superiores a 200mSv. (Kesminiene & al., 2008) En adultos los resultados a 20 años (mucho más allá del periodo de latencia) no muestran resultados concluyentes (Cardis et al 2006)

2.3. Cáncer de mama.

Pese a que se han detectado mutaciones cromosómicas que aumentan el riesgo, no se ha podido demostrar un claro incremento en la incidencia directamente relacionable. En relación a los tumores sólidos (no leucemias) cabe citar lo que concluye la prestigiosa investigadora del IARC (International Agency of Research on Cancer) E. Cardis: *“Aparte del importante incremento en cáncer de tiroides en gente joven, no se ha demostrado hasta el presente un claro aumento en el riesgo de cáncer radioinducido”* (Cardis, Howe, Ron, & et.al, 2006) (Cardis E. , 2007)

3. Efectos cardiovasculares.

Pese a que la relación entre altas dosis de radiación y efectos nocivos sobre las arterias coronarias y el miocardio están bien establecidos, no se ha podido detectar una clara relación entre las dosis bajas que recibió la población expuesta y las enfermedades cardiovasculares (Little, Tawn, & al., 2010). Una posible interpretación es que los trastornos cardiovasculares (infartos de miocardio, etc.) hayan sido debidos principalmente a las situaciones de angustia y estrés provocados por el miedo, la deportación, el paro, la adquisición de hábitos tóxicos (alcohol y tabaco principalmente), etc.

4. Efectos psicológicos.

Los efectos psicológicos registrados en las poblaciones afectadas y desplazadas, (ansiedad, depresión, etc.) han afectado seriamente su nivel de salud y calidad de vida. Parece no obstante que nada tiene que ver con las dosis de radiación recibidas, en general bajas o moderadas, y sí con el stress provocado por una deportación brusca, cambios laborales, aumento del paro y empeoramiento de hábitos tóxicos (alcohol y tabaco) así como de los higiénicos y alimentarios. Se han publicado informaciones no contrastadas ni científicamente demostrables. Por ejemplo el Ministerio de Salud de Ucrania ha afirmado que un 30% de la población expuesta a dosis bajas tiene el riesgo de desallorar una demencia prematura!

5. Desarrollo de cataratas.

Es conocido que la exposición a dosis de radiación, incluso bajas, aumenta el riesgo de desarrollar cataratas que opacifcan la visión. En el caso que nos ocupa han aparecido en los que desarrollaron SIA en diversos grados. Los que sufrieron dosis más altas, clasificados como ARS3, las desarrollaron todos. A dosis inferiores (ARS1 y 2) el porcentaje de cataratas en los supervivientes osciló entre el 5 y el 25%. Es la única patología, afortunadamente solucionable, en que los modelos estimativos infravaloraron el riesgo.

6. Envejecimiento precoz y anomalías cromosómicas.

Se ha descrito clásicamente como uno de los posibles efectos de la irradiación crónica. En un estudio hecho entre los liquidadores (*The indicators of biological age and accelerated aging in liquidators of the cosequences of radiation emergency, 2011*) se detecta un ligero aumento de la edad biológica sobre la cronológica, aunque se comenta que puede deberse más bien a la influencia de factores sociales e higiénicos y hábitos tóxicos en los condicionantes de salud de este grupo concreto. También en este grupo y en sus hijos se ha detectado un incremento de anomalías cromosómicas, que, por otra parte, no se ha traducido en más incidencia de malformaciones congénitas o síndrome de Down.

DIFICULTADES EN LA VALORACION SANITARIA DEFINITIVA DEL ACCIDENTE

El accidente de Txernobyl, aparte de su gravedad innegable, tiene una serie de características particulares que contaminan, y nunca mejor dicho, el estudio y valoración objetivo y desapasionado de los daños producidos y el grado de incertidumbre de los mismos. Hecho que no ha ocurrido en otros accidentes como por ejemplo la catástrofe de la planta química de Bhopal en la India que produjo 15.000 muertos. Las radiaciones inducen temor en la población y la lucha de intereses entre diferentes actores, (políticos, lobbyes industriales, ecologistas, intereses económicos, etc.) generan gran dificultad en la cuantificación y valoración de los daños reales. Además, la indistinguibilidad de los cánceres radioinducidos de los espontáneos unido a la alta incidencia en la población de muchos de ellos y la ausencia de datos poblacionales fiables, hacen casi imposible descubrir pequeños aumentos en el número de casos a lo largo de los años.

Así por ejemplo en el informe de UNSCEAR de 2008 se advierte que “*cualquier estimación proyectiva del riesgo en el rango de bajas dosis debe ser considerada como extremadamente incierta, especialmente cuando las proyecciones de número de muertos por cánceres se basan en exposiciones triviales de amplias poblaciones durante muchos años*”.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Los motivos principales de estas dificultades son:

- a) La incidencia de cáncer aumenta anualmente en la población (mínimo 0.5%).
- b) Los sistemas médicos de detección y diagnóstico son más precisos.
- c) La alta incidencia y prevalencia de algunos cánceres (p.ej. mama o pulmón) dificultan la detección de pequeñas variaciones epidemiológicas.
- d) En tiroides se han detectado casos que probablemente nunca se hubieran hecho evidentes (fenómeno de sobrediagnóstico que seguramente también ha ocurrido en mama).
- e) Interacción con otros carcinógenos ambientales.
- f) Variación (probable aumento) en los hábitos tóxicos de la población desplazada debido al stress, paro, etc.
- g) Población heterogénea con un sistema sanitario pobre que infradetectaba la incidencia real de cáncer antes del accidente.
- h) Confrontación de intereses diversos político-económicos (indemnizaciones, etc.).
- i) Finalmente tiene su trascendencia la afirmación del académico ruso Prof. Yablokov: *“Entre los problemas que dificultan una valoración fiable y completa de los efectos de Txernobyl, deben incluirse el secretismo oficial y la falsificación de datos médicos de historiales clínicos por la URSS durante los 3.5 años posteriores al accidente, así como la falta de estadísticas médicas fiables”* (Yablokov, 2009).

Por otra parte debemos considerar que la experiencia previa era muy limitada y poco extrapolable a este accidente. Se han hecho comparaciones y estimaciones basadas en las bombas atómicas de Hiroshima y Nagasaki que no son extrapolables en absoluto a Txernobyl. Son totalmente diferentes los efectos de una exposición intensa e instantánea a una exposición crónica de baja intensidad a lo largo de días, semanas e incluso años. El único grupo de población irradiado a altas dosis en poco tiempo fueron los trabajadores y bomberos de la central (alrededor de 200).

Un hecho importante que se ha comprobado es que las estimaciones iniciales basadas en modelos han sido claramente excesivas. La utilización por lo tanto de modelos estimativos basados en datos históricos poco aplicables al accidente actual y basados en la no existencia de dosis umbral (por debajo de la cual difícilmente puede desarrollarse un cáncer radioinducido) tiene poca justificación científica. Ya en 1989 el Prof. Tubiana denunció las estimaciones catastrofistas argumentando que la irradiación de la población fue a baja tasa de dosis no instantánea y que preveía en el peor de los casos un exceso de un 1% de cánceres entre los 17.000 que desarrollaría en el futuro la población irradiada vecina de la central (130.000h.). Para el resto de europeos

(400 millones) unos 1000 extra cánceres en el peor de los supuestos a lo largo de los siguientes 50 años. (Tubiana & Bertin, 1989) Quizá la leucemia es la patología en que la existencia de una dosis umbral ha sido más debatida. En palabras textuales de una autoridad reconocida en radiobiología como el ya citado Prof. Tubiana, que fue presidente de la Academia de Medicina de Francia, “*The linear no-threshold relationship is inconsistent with radiation biologic and experimental data*”. (Tubiana & al., 2009)

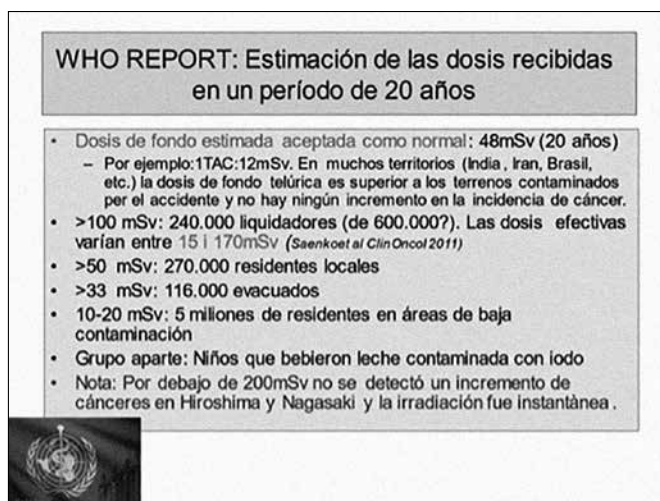


Fig. 5. Estimaciones de dosis recibidas por los distintos grupos poblacionales referidas en el informe de la OMS de 2006.

VALORACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS DAÑOS SOBRE LA SALUD

La heterogeneidad en la cuantificación es máxima y 36 años después, en que difícilmente cabe esperar ya más cánceres ni otros daños radioinducidos de nueva aparición, sigue habiendo opiniones muy controvertidas y cuestionadas, lo que dificulta sino imposibilita la reflexión serena del mundo científico. También hay que decir que desde un punto de vista epidemiológico es muy difícil la detección de discretos aumentos de una patología con alta incidencia y prevalencia (Thomas, Tronko, & al., 2011). Podemos clasificar las valoraciones en tres grandes grupos:

a) Los catastrofistas.

Los grupos antinucleares y ecologistas han hecho bandera del accidente para lograr la paralización e incluso abandono de la energía nuclear para

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

producción de electricidad. Aparte de algunas afirmaciones iniciales estrafalarias (gallinas mutantes, etc.) o poco creíbles, se acusó al gobierno de enterrar en fosas comunes a más de 1.500 fallecidos altamente contaminados, hecho por supuesto no comprobado a lo largo de los años pese al desmoronamiento de la antigua URSS y su substitución por gobiernos de tres países diferentes (Belarus, Ucrania y Federación Rusa). Un informe de Greenpeace publicado en 2006 habla de millones de afectados, 200.000 muertos y más de 93.000 casos de cáncer. A la vez acusa a la OMS (Organización Mundial de la Salud) y a la IAEA (Agencia Internacional de la Energía Atómica) ambos organismos de la ONU, de mentir e infravalorar los daños para beneficiar a la industria nuclear. También vale la pena citar las afirmaciones del Prof. Yablokov, académico ruso, que textualmente escribe: *“Un detallado estudio refiere que el 3.8-4% de las muertes ocurridas entre 1990 y 2004 en los territorios contaminados de Rusia y Ucrania fueron causados por la catástrofe de Txernobyl”* A continuación añade como colofón o intento de justificación una frase cuya interpretación dejo a criterio del lector: *“La falta de evidencia de un aumento de mortalidad en otros países con regiones contaminadas no prueba la ausencia de efectos de la precipitación radiactiva”*. Vale la pena recordar que debe referirse a regiones contaminadas en parecida medida en países occidentales próximos. Y si no basta sigue afirmando: *“Los cálculos sugieren que la catástrofe ya ha matado a cientos de miles de seres humanos.....El número de víctimas continuará creciendo durante muchas generaciones”*.

b) Los negacionistas.

Frente a estas afirmaciones, surgen otros científicos como el Prof. M. Rotkiewicz y colaboradores que publican en 2001 un artículo titulado: *“Txernobyl, el fraude más escandaloso del siglo XX”* (Rotkiewicz & al., 2001). Afirma que es un mito lucrativo, ya que los efectos sobre la salud han sido moderados, muy inferiores a las alarmistas estimaciones iniciales y que los empobrecidos gobiernos de Ucrania y Belarus estimulan el que Chernobyl implica un detrimento permanente para la salud de millones de ciudadanos. Obviamente con esta postura pretenden mantener *“in eternum”* las subvenciones e indemnizaciones que hasta 2015 y solo en Belarus han ascendido a 86.000 millones de dólares, en los que no se incluyen los de reparación y sellado del reactor destruido. Según el investigador citado se magnificó, tanto las cifras de muertos, como la extensión de las regiones contaminadas. Hay que tener en cuenta que, según refiere el informe de la OMS, (UNDP & UNICEF, 2002) un total de 7 millones de personas perciben algún tipo de contraprestación económica en relación al accidente.

c) Los informes oficiales internacionales.

El último informe de UNSCEAR (elaborado por 142 científicos de todo el mundo) correspondiente a 2008 concluye literalmente: *“Aparte del aumento de*

cáncer de tiroides después de la exposición en niños, no se ha observado ningún aumento de la incidencia de cáncer en general o de la mortalidad que pudiese ser atribuido a la radiación ionizante. El riesgo de leucemia, una de las mayores preocupaciones por ser uno de los primeros cánceres en aparecer debido a su corto periodo de latencia, no parece ser elevado, incluso entre los operarios encargados de la recuperación. Tampoco hay ninguna prueba de otro desorden no-maligno atribuible a la radiación. Sin embargo hubo una extendida reacción psicológica al accidente que se debió a miedo a la radiación y no a consecuencias de la misma”.

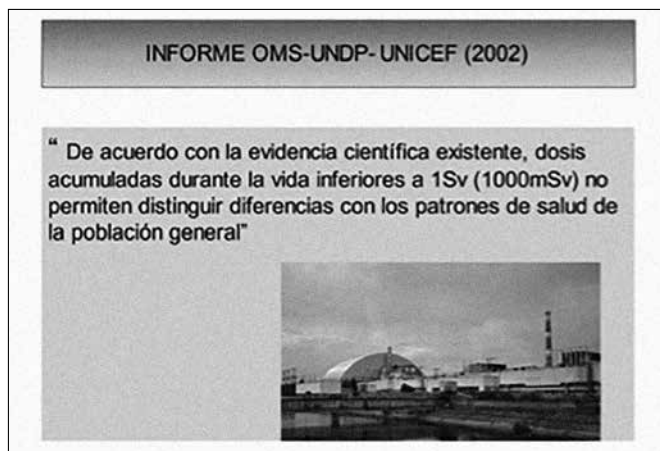


Fig. 6. Previsiones pronósticas según las dosis recibidas en el informe de la OMS de 2002. En la imagen inferior derecha puede observarse el nuevo edificio de contención del reactor destruido.

El informe con recomendaciones a los gobiernos de Belarus, Ucrania y Rusia emitido por el “Chernobyl Forum” sigue en línea parecida al anterior. Dicho Forum está integrado por, entre otros, UNSCEAR, OMS, IAEA, FAO, etc. En él se insiste en que, con excepción del personal del reactor y los agentes de los servicios de emergencias, los liquidadores y habitantes de regiones contaminadas recibieron dosis corporales relativamente bajas, comparables a los niveles de radiación de fondo e incluso más bajas de las de territorios con radiación de fondo natural alta. Existen todavía 100.000 residentes en zonas contaminadas que reciben dosis discretamente superiores a las de la población general. Dado que las conclusiones de estos organismos han sido desacreditadas y acusados los mismos de estar al servicio de los intereses de determinados grupos de presión, vale la pena citar textualmente las palabras del Prof. Jaworowski, antiguo presidente de UNSCEAR e investigador en Varsovia: “*El futuro nos dirá que va a prevalecer, si el diligente y objetivo razonamiento científico de UNSCEAR, integrado por el conjunto de científicos más competente en el mundo o la propaganda del miedo ideológica y políticamente estimulada*” (Jaworowski, 1988)

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

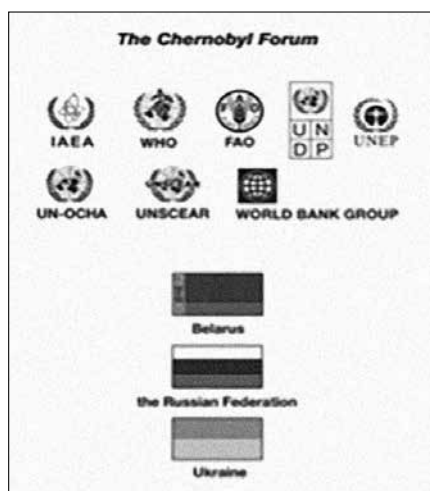


Fig. 7. Organismos internacionales integrantes, junto a los tres países afectados, del Forum de Tchernobyl, para el estudio de los efectos y medidas reparativas del accidente.

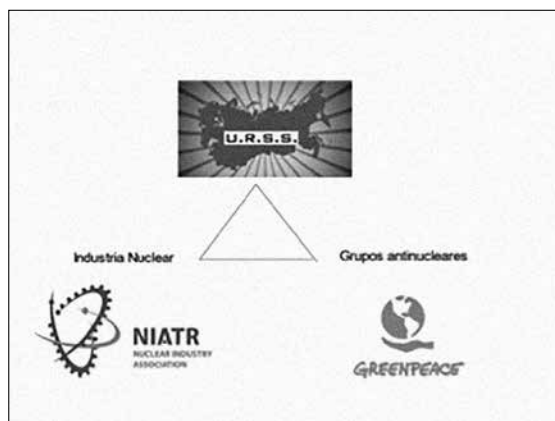


Fig. 8. Ejemplo de grupos u organismos con intereses diferentes e incluso contrapuestos que dificultan la investigación científica objetiva de los efectos del accidente

CONCLUSIONES

a) Considerando la gravedad del accidente, los daños para la salud parecen haber sido moderados y mucho menores de las estimaciones iniciales.

b) La cuantificación exacta es muy difícil desde el punto de vista epidemiológico, tanto por el volumen de detrimento como por los numerosos factores condicionantes de salud que intervienen.

c) Los modelos estimativos basados en la no existencia de dosis umbral se han demostrado inexactos y excesivos.

d) La ocultación inicial del accidente, la distribución tardía de las dosis protectoras de yodo, el desplazamiento brusco y probablemente excesivo de mucha población ha incrementado el daño orgánico (principalmente cardiovascular) y psicológico (stress) así como la pobreza, el desempleo y la adquisición de hábitos tóxicos (alcoholismo y tabaquismo).

e) El diseño del reactor, la falta de edificio de contención (búnker) y un ensayo fuera de indicación y peligroso son responsables en buena medida de un accidente que hubiera sido evitable o de muchas menores consecuencias.

f) La confrontación de intereses contrapuestos de orden político, ecológico, comercial, ambiental y energético ha dificultado manifiestamente el estudio científico objetivo y riguroso de las consecuencias reales del accidente.

g) Es fundamental vigilar e implementar tanto las medidas de prevención como las de investigación y respuesta operativa ante el riesgo de un accidente o ataque nuclear por parte de las autoridades sanitarias. (Martín, Zapatero, & López, 2011).



Fig.9. Condecoración rusa para distinguir el heroísmo de quienes arriesgaron o perdieron su vida para aminorar los efectos del accidente

BIBLIOGRAFÍA

- Bebeshko, V. G., Kovalenko, A. N., Belyi, A. D., & al., e. (2003). Medical monitoring results of survivors with acute radiation syndrome after Chernobyl disaster. *International Congress series*, 115-122.
- Biete, A. (1988). Accidentes nucleares. Peligros reales y potenciales. *Medicina clínica*, 699-701.
- Cardis, E. (2007). Current estatus and epidemiological reserach needs for achieving a better undstanding of the consequences of the Chernobyl accident. *Health physics*, 542-546.
- Cardis, E., & Hatch, M. (2011). The Chernobyl Accident - An edidemiological perspective. *Clinical Oncology*, 251-260.
- Cardis, E., Howe, G., Ron, E., & et.al. (2006). Cancer consequences of the Chernobyl accident: 20 years on. *Journal of Radiological Protection*, 127-140.
- Cerezo, L. (2011). Radiation accidents and incidents. What do we know about the medical management of acute radiation syndrome? *Reports of Practical Oncology and Radiotherapy*, 119-122.
- Champlin, R. (1988). Treatment for victims of nuclear accidents : The role of bone marrow transplantation. *Radiation Research*, 1-7.
- Hendry, J. H., Simon, S. L., Wojcick, A., Sohrabi, M., Burkart, W., Cardis, E., Hayata, I. (2009). Human exposure to high natural background radiation: what can it us about radiation risk? *Journal of Radiological Protection*, 29-42.
- Jaworowski, Z. (1988). A realistic Assessment of Chernobyl's Health Effects. *21st Century Science & Technology*, 14-25.
- Kesminiene, A., & al., e. (2008). Risk of hematological malignancies among Chwernobyl liquidators. *Radiat Res*, 721-735.
- Little, M. P., Tawn, E. J., & al., e. (2010). Rewiew and meta -analysis of epidemiological associations between low/moderate doses of ionizing radiation and circulatory diseasd risk, and their possible mechanisms. *Radiation Environ Biophys*, 139-153.
- LiVolsi, M. A., Abrosimov, A. A., Bogdanova, T, Fadda, G., Hunt, J. L., Ito, M., Williams, E. D. (2011). The Chernobyl thyroid cancer experience : pathology. *Clinical Oncology*, 261-267.
- López, M., & Martín, M. (2011). Medical management of the acute radiation syndrome. *Reports of Practical Oncology and Radiotherapy*, 138-146.
- Macià i Garau, M., Lucas Calduch, A., & Casanovas López, E. (2011). Radio-biology of the acute radiation syndrome. *Reports of Practical Oncology and Radiotherapy*, 123-130.

- Martín, M. J., Zapatero, J., & López, M. (2011). Prevention of future incidents and investigational lines. *Reports of practical oncology and radiotherapy*, 153-161.
- Parkin, D. M., Cardis, E., Masuyer, E., & al., e. (1993). Childhood leukaemia following the Chernobyl accident : The European Childhood leukaemia Lymphoma Incidence Study (ECLIS). *European Journal of Cancer*, 87-95.
- Rotkiewicz, M., & al., e. (2001). Chernobyl: El fraude más escandaloso del siglo XX. *WPROST*, 1-9.
- Shore, R. (2009). Low-dose radiation epidemiology studies: status and issues. *Health Phys*, 481-486.
- The indicators of biological age and accelerated aging in liquidators of the cosequences of radiation emergency. (2011). *Adv Gerontology*, 99-104.
- Thomas, G. A., Tronko, M. D., & al., e. (2011). what have we learnt from Chernobyl? What have we still to learn? *Clinical Oncology*, 229-233.
- Tubiana, M., & al., e. (2009). The linear no-threshold relationship is inconsistent with radiation biologic and experimental data. *Radiology*, 13-22.
- Tubiana, M., & Bertin, M. (1989). *Radiobiologie Radioprotection*. Paris: Presses universitaires de France.
- Tuttle, R. M., Vaisman, F., & Tronko, M. D. (2011). Clinical presentation and clinical outcomes in Chernobyl-related paediatric thyroid cancers: what do we know now? what we can expect in the future? *Clinical Oncology*, 268-275.
- UNDP, & UNICEF. (2002). *The human consequences of the Chernobyl nuclear accident. A strategy for recovery*.
- UNSCEAR Report. 2000
- Yablokov, A. V. (2009). Chernobyl's public health consequences. *Ann N Y Acad Sci*, 32-41.

SOLEMNE SESIÓN INAUGURAL
DEL DÍA 10 DE MARZO DE 2022

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

MEMORIA Y APRENDIZAJE:
LA BASE DE LA EFICIENCIA
DEL CEREBRO HUMANO

DISCURSO INAUGURAL POR EL
ILMO. SR. D. ARTURO VERA GIL
ACADÉMICO DE NÚMERO

*Publicado en tomo aparte

SESIÓN CIENTÍFICA
DEL DÍA 17 DE MARZO DE 2022

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

UNA MIRADA
A SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL HUMANISTA

POR EL
EXCMO. SR. D. JOAQUIN CALLABED CARRACEDO
ACADÉMICO CORRESPONDIENTE
DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Excmo Sr. Presidente de la RAMZ

Ilustrísimas señoras y señores académicos

Autoridades

Familiares y amigos

Es un honor para mí ocupar la tribuna de esta Docta Casa y agradezco sinceramente la invitación para aportar mi grano de trigo sobre esta gran figura que fue Santiago Ramón y Cajal.

Aunque su luz se haya apagado el resplandor de sus pasos permanece entre nosotros.

JUSTIFICACIÓN DE MI CONFERENCIA

Recientemente, con motivo del Año de las Neurociencias, recibí la invitación de los Ateneos de Madrid y Zaragoza, para aportar colaboraciones sobre Cajal y publiqué un Cuaderno del Ateneo dedicado Cajal. Mi mejor recuerdo para el Dr. Fernando Solsona.

He seguido indagando sobre Cajal desde hace algunos años y me ha interesado especialmente su lado humano y humanista.

Fue el tema de mi discurso de Académico Numerario en la Real Academia Europea de Doctores en Barcelona, que presidió nuestro presidente el Dr. Luis Miguel Tobajas. Muchas gracias.

Como decía Émile Zola: *Toda narración necesita un marco descriptivo y elegir un ángulo de observación.*

El MARCO DESCRIPTIVO es Cajal en su perfil humano y humanista, menos conocido que el de científico.

El ÁNGULO DE OBSERVACIÓN es el de un Doctor en Medicina y Académico de Bellas Artes que respeta «lo que los documentos históricos enseñan», como dice Laín Entralgo.

He CONSULTADO más de un centenar de fuentes bibliográficas, como Laín, Marañón, López Piñero, Solsona, Albarracín, Durfort, y Vera Sampere y Fernández Santarén. He procurado, al estilo cartesiano, buscar evidencias, analizarlas, ordenarlas y concluir en función de los hallazgos.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

He llegado a ciertas CONVICCIONES en las que profundizar:

1. El papel de su padre, Don Justo, como médico, educador e instructor de su hijo. Faceta poco divulgada e imprescindible para comprender la trayectoria de su hijo Santiago.

2. Sus aficiones de lector, dibujante, fotógrafo, escritor, gimnasta. Sus “otros yo” que decía Antonio Machado.

3. Sus momentos humanos difíciles, en su familia y en su salud.

4. El Cajal mitificado.

5. El Cajal médico, doctor, catedrático, europeísta y solidario.

6. El Cajal humanista.

Sobre estos SEIS PUNTOS voy a basar mi exposición, mi particular homenaje a Cajal.

1. EL PAPEL DE SU PADRE JUSTO RAMÓN COMO MÉDICO Y EDUCADOR

1.1 MÉDICO.

Justo Ramón era el tercer hijo de una familia de labranza de Larrés (Huesca) y sin derecho a heredar. Realizó trabajos de campo y pastoreo.

Comenzó a trabajar fuera de casa a los 16 años como mancebo de farmacia en Javierrelatre (Huesca) un bellissimo pueblo que pertenece a Caldearenas. Está la casa del boticario y la preciosa iglesia románica de San Salvador.

Se conserva la farmacia donde trabajó. Se dice que aprendió a leer con los libros de su jefe. Unos años después fue caminando hasta Zaragoza y trabajó con un cirujano-barbero del Arrabal y estudiando simultáneamente Bachiller en Artes. Ganó una oposición a Practicante en el Hospital Provincial con derecho a residencia, manutención y tres duros al mes.

Decide estudiar para ser Cirujano de Segunda y se desplaza a Barcelona. Fueron siete días a pie lo que supuso el viaje.

Trabajó en una farmacia del barrio de Sarriá y estudiando en su tiempo libre consiguió el título de Cirujano Barbero.

Con este título comenzó a ejercer en Petilla de Aragón. El sueldo fue de 30 cahíces de trigo (78 kg) por un año entero. También casa franca y leña vecinal. Si no le gustaba la casa se le daba media onza de oro para que buscara la que quisiera.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Su trabajo consistía en rasurar a los vecinos y curar enfermedades venéreas y sarna. También debía disponer de una tijera para que se cortaran el pelo los vecinos entre ellos.

Después de varios destinos en Larrés, Luna y Valpalmas decide ampliar estudios en Valencia donde se licenció en Medicina. Con este título ejerció en Ayerbe. Fue médico de Beneficencia por oposición y profesor de Anatomía interino en Zaragoza. Su Tesis doctoral fue *Consideraciones sobre la doctrina organicista*.

El perfil de Justo Ramón es el del tesón aragonés, muy diferente de la tozudez. Evolucionó de analfabeto a bacuiller, licenciado, doctor y profesor de anatomía. Un hombre resiliente.

A fuerza de tesón consiguió vivir y educarse.

1.2. EDUCADOR E INSTRUCTOR.

Está en relación con los diferentes destinos profesionales donde ejerce:

Santiago Ramón y Cajal nace en PETILLA DE ARAGÓN el 1 de mayo de 1852, un enclave aragonés con administración Navarra .

Abí fui engendrado y nací yo, a eso de las nueve de la tarde cuando a las aliagas de la sierra ya no les quedaba flor.



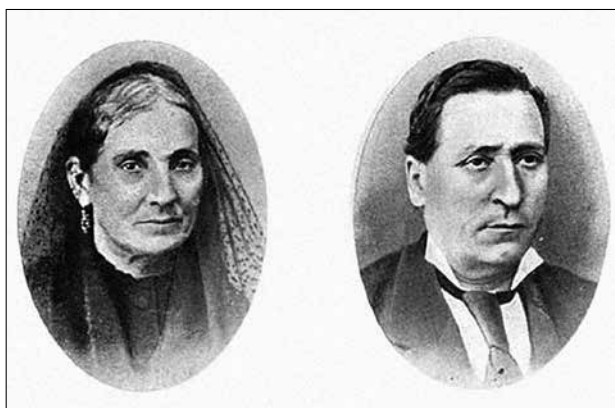
*Petilla de Aragón.
Casa natal de Cajal*

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Aunque nació en un pueblo de Navarra, Cajal siempre se sintió aragonés, como lo fueron sus padres y abuelos y así lo expresa:

El pasado no podía comenzar mas que en las montañas del Alto Aragón, junto a las tierras del conde Aznar / junto a las brujas del Valle de Tena y a los endemoniados que acudían a Santa Orosia. Estoy orgulloso de mis antepasados, los hijos de las montañas, quienes crecieron alrededor, del murallón calcáreo de los Pirineos. Este Pirineo que atrae como pasión irrefrenable, que extasia lo mismo que un pedazo de locura. Mi sangre pertenece a un viejo condado de monjes y eremitas, de iglesias mozárabes y románicas, convertido mas tarde en reino.

La casa natal de Cajal es un digno museo llevado con ilusión y acierto por el Dr. Pedro Uhalte, buen amigo.



Antonia Cajal y Justo Ramón, padres de Cajal

En VALPALMAS (1856-1860) su padre le ayuda como profesor de geografía, física, aritmética, gramática y francés.

A los seis años «Santiagué» escribía correctamente y se encargaba de la correspondencia en ausencia del padre, que estudiaba la carrera de Medicina.

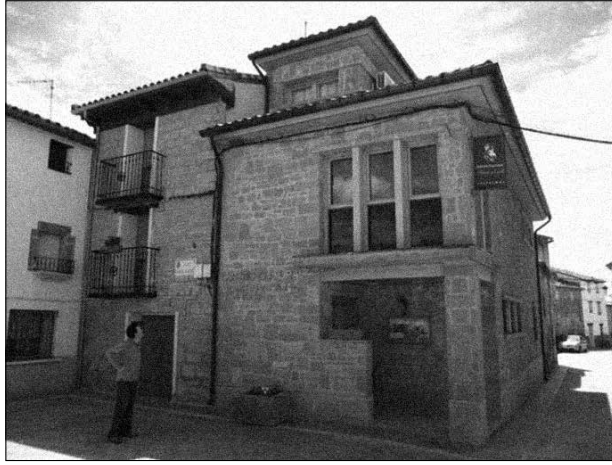
Debió tener una infancia feliz en Valpalmas. Así la recuerda:

Ser niño es lo verdaderamente hermoso en el mundo. ¡Lástima que todo haya sido un fugaz espejismo! . Compartir la vida con los árboles, la tierra, los vientos, los pájaros. Entregaría mi sabiduría por volver a ser el niño travieso de Valpalmas.

A la ciudad de AYERBE , le llama su verdadera patria. Allí surgen conflictos paterno-filiales importantes.

No es bien recibido en Ayerbe «el hijo del médico». No hablaba el ayerbense ni llevaba calzón y cachirulo en la cabeza. Con el tiempo consigue conectar y se hace «jefe de la pandilla». Aquí comienza su leyenda de rebelde.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES



Centro Cultural Santiago Ramón y Cajal en Valpalmas

No respetábamos derechos ni propiedades. Nos daba igual el hueito del cura que el del alcalde. Queríamos conocer la emoción del riesgo tras el vandalismo y el pillaje. Yo era el jefe de aquellos rústicos mozalbetes.



*Ayerbe. Casa donde Cajal vivió con su familia.
Hoy, Centro de Interpretación
«Santiago Ramón y Cajal»*



*Antonia Cajal con sus hijas Jorja y Pabla
y sus hijos Santiago y Pedro*

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

El siguiente destino fue JACA.

Para cursar el bachillerato en Jaca su padre busca un colegio con buen latín y mano dura. Era el colegio de Las Escuelas Pías, orden religiosa de prestigio, fundada por el oscense José de Calasanz.

Abandonaba por primera vez su casa de Ayerbe.

Le despidieron *los besos húmedos de su madre Antonia*. Se aloja en casa del tío Juan. *Para el alivio del alma más vale una madre que unos cuantos padres.*



Jaca. Río Aragón frecuentado por Cajal en sus paseos

Los duros correctivos del padre Jacinto no lograron doblegarle. Durante los castigos en el cuarto oscuro y con ayuno lograba escaparse a casa del tío Juan, hasta que fue descubierto en sus fugas.

Era un colegio con cuarto oscuro, libro de castigo y látigo. Santiago, además, no tenía buena memoria verbal.

Su estado de salud, al final de curso, alarmó a sus padres.

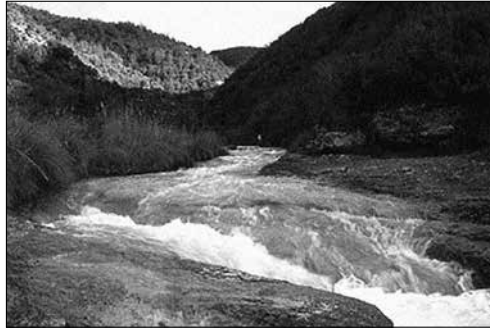
Mi aspecto era, como escribió Quevedo en su «Gran Tacaño», seco, filamentoso, poliédrica la cara y hundidos los ojos, largas y juanetudas las zancas, afilados la nariz y el mentón, semejaba tísico de tercer grado.

Ante la negativa experiencia jacetana el destino siguiente es HUESCA. Se aloja en una pensión, cerca de la catedral.

Santiago fue mal recibido en el Instituto. El “gallito” era Azcón, un labrador fornido que le insultaba. Santiago se lanzó sobre él y recibió una buena paliza.

Entrenó muchas horas, pensando en la revancha, por los sotos y arboledas del río Isuela, trepando árboles, saltando acequias y levantando piedras a pulso. Azcón tuvo que capitular, ante los puños de Santiago.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES



Huesca. Río Isuela. Punto de reuniones y paseos de Cajal

El rendimiento escolar en el instituto Huesca no era el deseado por su padre.

Alternó cursos escolares con otros de aprendiz de barbero y zapatero.

Su padre decide que abandone los estudios y aprenda el oficio de barbero con el Sr. Acisclo. En la barbería Santiago hace valer sus dotes literarias y pictóricas. Pacta con el oficial de la barbería y gana favores al escribir cartas de amor a las criadas que cortejaba. Conquista también al Sr. Acisclo pintando los retratos del general Prim y Pirrad con glosas liberales. Eran tiempos de la revolución de “La Gloriosa” que acabó con el reinado de Isabel II.

Habiendo regresado al Instituto, otro conflicto escolar con el profesor de griego, llevó a su padre a colocarlo como aprendiz de zapatero con Pedrín Coarasa.

Tuvo éxito en su trabajo y Pedrín Coarasa ofreció a Don Justo un contrato laboral para su hijo por varios años. Su padre lo rechazó y le animó a continuar sus estudios. Santiago le exigió a cambio tomar clases de dibujo con el profesor León Abadía y su padre aceptó (hay un freco muy hermoso de León Abadía en el techo del comercio Ultramarinos «La Confianza» de Huesca).

Los progresos en dibujo fueron notables. La propuesta del profesor para que continuara estudios en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando de Madrid no prosperó. *Cuando sea médico ya podrá viajar por las quimeras del arte. Su padre no le permitió retozar por las laderas del Parnaso.*

Con muchas intermitencias y perdiendo varios cursos termina el bachillerato.

Su padre desea hacerle un buen anatomista.

Buscan juntos material anatómico.

Padre e hijo, en noche de luna llena, saltan la tapia del cementerio y ven osamentas desperdigadas procedentes de exhumaciones.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Al regresar con los huesos en la mochila y escalar la tapia del camposanto el pavor se apoderó de Santiago. Su padre le tranquilizó: ¡No te preocupes hijo!, que las maldades están en los vivos y no en los muertos.

Practicando con las piezas anatómicas observa la buena memoria visual de Santiago y lo motiva para la anatomía

En ZARAGOZA estudia la licenciatura en Medicina.

Su padre había ganado por oposición la plaza de Ayudante de Anatomía. Hacían prácticas de disección en el Hospital de Nuestra Señora de Gracia.



*Dr. Alfred Velpeau, Lección de Anatomía. Del pintor Auguste Feyen Perrin.
En los libros de este doctor estudiaban Anatomía Cajal y su padre*

Consultaba con su padre libros de Velpeau y Nelaton, cirujanos franceses de la época y los libros de Argumosa y Sánchez de Oca, catedráticos de cirugía en Madrid y médicos de la Corte.

Se licencia en Medicina a los 21 años, destacando en Anatomía durante sus estudios y mostrando interés por la Fisiología.

Recuerda a profesores como: Genaro Casas Sesé, Bruno Solano, Joaquín Gimeno y Fernández Vizarra, Florencio Muñoz Ballarín.

Un profesor debe aprender, no tanto para saber, cuanto para enseñar. En el enseñar radica la valía de cualquier profesor.

Como reconocimiento a su padre, el maestro mas definitivo e importante que tuvo, escribió Cajal estas bellas palabras en su madurez:

No puedo quejarme de la herencia biológica paterna. Me legó cualidades morales a las que tanto debo: la religión de la voluntad soberana, la fe en el trabajo, convicción en el esfuerzo, la hermosa ambición de ser algo, no reparar en sacrificios, no torcer la trayectoria por causas segundas, y su honestidad, natural en los hombres de las montañas, pues se lleva tan adentro que se arrastra de por vida.

2. SUS AFICIONES DE LECTOR, DIBUJANTE, FOTÓGRAFO, ESCRITOR Y GIMNASTA. SUS «OTROS YO»

2.1. Como LECTOR descubre una Biblioteca en el desván de un vecino pastelero en Ayerbe, señor Codiuras. Encuentra obras de Víctor Hugo, Lamartine, Chateaubriand, Dumas, Quevedo, Cervantes y Don Quijote y el Robinson Crusoe de Defoe y otros muchos.

Estos libros marcan su vida, como el reconocerá por ejemplo en la etapa de médico militar en Cuba (1873-1875), contra la voluntad de su padre.

«Para ser sincero declaro, que además del sentido del deber me arrastró a Cuba las visiones luminosas de las novelas románticas. El afán de aventuras peregrinas, el ansia de contemplar costumbres y países exóticos».

2.2. Como DIBUJANTE se ejercita en Ayerbe, Jaca y en Huesca con León Abadía. Encontraba consuelo en sus dibujos y en la contemplación de la naturaleza, bosques y arroyos. Emborronaba paredes. Era un grafitero.

Nos habla con emoción de sus DIBUJOS al microscopio y su pasión por la neurología:

Como el entomólogo a la caza de mariposas de vistosos colores, mi atención perseguía, en el vergel de la sustancia gris, células de formas delicadas y elegantes, la misteriosa mariposa del alma, cuyo batir de alas quien sabe si esclarecerá algún día el secreto de la vida mental.

Nos dejó excelentes DIBUJOS de sus observaciones microscópicas.

2.3. El arte de la FOTOGRAFÍA lo conoce en Huesca con unos fotógrafos ambulantes. Lo siguió practicando con éxito toda su vida.

2.4. Como ESCRITOR se inicia en Zaragoza. Escribió una novela inspirada en Julio Verne. La acción se situaba en Júpiter con animales 10.0000 veces mayores. El viajero era un microbio que viajaba por todo el cuerpo y le suceden numerosas aventuras dentro del organismo. Escribió 6 libros mas.

2.5 . La GIMNASIA y la LUCHA le acompañaron casi siempre.

En Zaragoza se pelea con un estudiante de ingeniería con el que disputaba el amor de una joven de la calle Cinco de Marzo. Durante la lucha hizo a su rival «el abrazo del oso» que le dejó pálido y semiinconsciente. Quedó preso de pavor creyendo que lo había asfixiado... aunque finalmente se repuso. Fue profesor de un gimnasio en la plaza del Pilar.

3. SUS MOMENTOS HUMANOS DIFÍCILES

Pasó enfermedades graves y perdió dos hijos.

3.1. El Paludismo, que sufrió en Cuba lo describe así:

«Sentí el cerco de la fiebre sobre mi piel. Busqué el sulfato de quinina. La destemplanza se imponía en mis ocios, lecturas, dibujos y fotografías, que eran mis medicinas en otras ocasiones. Quedé postrado en cama con un constante ir y venir de oscuros pensamientos, desganas y cansancios. Afloraba el color amarillo, mi corazón latía enloquecido. No podía atender a mis pacientes».

3.2. Tuberculosis.

Jugando al ajedrez con su amigo Ledesma, en Zaragoza, tuvo una hemoptisis pulmonar. Fue al balneario de Panticosa aconsejado por su padre. Se hospedó en el Gran Hotel durante unos meses “a tomar las aguas”, conocidas desde épocas romanas. Terminó el tratamiento en San Juan de la Peña con su hermana Pabla.

Cayó de nuevo en el abatimiento y la desesperanza con la tuberculosis.

«Sólo la religión me hubiera consolado. Por desgracia mi fe había sufrido mucho con la lectura de los libros de filosofía.

Del naufragio había salvado dos altos principios: la existencia de un alma inmortal y la de un Ser Supremo, Rector del mundo y de la vida. Pensé que estaba en una agonía de peñascos centenarios».



Autorretrato con cuatro de sus hijos: Fe, Santiago, Jorge y Enriqueta

3.3. Falleció su hija Enriqueta en Barcelona.

Fue debido a una una meningitis tuberculosa.

¡Pobre Enriqueta! —escribe Cajal—. Su imagen pálida y doliente vive en mi memoria asociado por amargo contraste a uno de mis descubrimientos más bellos: el cilindro-eje de los granos del cerebelo y su continuación con las fibrillas paralelas de la capa molecular.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

3.4. Su hijo Santiago falleció en Madrid.

A consecuencia de las complicaciones cardíacas de unas fiebres tifoideas que contrajo en Barcelona. Le había montado una librería. Había puesto muchas esperanzas en él.

Le había dedicado el libro *Fotografía de los colores*.

4. EL CAJAL MITIFICADO

Cajal fue considerado como redentor del desastre colonial del 98 y como tal mitificado.

4.1. «Un genio que emerge solitario».

No es correcto.

Con motivo de su Tesis Doctoral en Madrid contacta con Aureliano Maestre de San Juan (1887). Había buenos maestros como Federico Rubio, Luis Simarro (le facilita el método de tinción de Golgi del nitrato de plata que le había facilitado Ranvier en París), Rafael Ariza y José Eugenio de Olavide, con los que Cajal inicia su aprendizaje.

4.2. «Un descubridor casual con carencia de medios».

No es correcto.

Cajal no fue un descubridor casual y afortunado. Primero teoriza y luego busca comprobación a su teoría y la encuentra.

«Es preciso que se pueda demostrar y hay que demostrarlo», es uno de sus lemas.

Como le dijo Renan a Pasteur al recibirle en la Academia de Medicina francesa «La naturaleza ama las manos callosas y no se revela mas que a las frentes preocupadas». Estas palabras podían ir dirigidas a Cajal.

4.3. «No hubo escuela de histología tras su marcha»

No es correcto.

Cajal dejó una escuela importante: Pedro Ramón y Cajal, Jorge Francisco Tello, Rafael Lorente de No, Fernando de Castro, Julián Sanz Ibáñez, Gonzalo Rodríguez Lafora, Galo Leoz y Ramón Martínez Pérez (profesor mío en Zaragoza) y el Dr. Gregorio García Julián, aquí presente.

5. DOCTOR, CATEDRÁTICO EN VALENCIA, BARCELONA Y MADRID, APORTACIONES CIENTÍFICAS, EUROPEISTA

AMBIENTE CIENTÍFICO DE LA ÉPOCA

La vida de Cajal corre paralela al desarrollo de la etapa científica que aparece tras la Ilustración y la Revolución Francesa.

Bichat y Virchow consideran la enfermedad como una lesión anatómica. Para Claude Bernard la enfermedad es una disfunción del organismo. Pasteur y Koch consideran que la enfermedad es una infección. Freud dice que los factores psíquicos son coadyuvantes o determinantes de la enfermedad.

Este era el firmamento científico en la época de Cajal, donde caben todas las estrellas.

5.1. DOCTORADO EN MADRID.

Realizó las asignaturas del doctorado por libre, en Zaragoza, y nos dice que todo fue «a trancas y barrancas». Leyó su Tesis Doctoral en Madrid sobre «la Patología de la inflamación» consiguiendo un aprobado.

5.2. CATEDRÁTICO.

Tras 10 años opositando a cátedras consigue la de Valencia. Posteriormente las de Barcelona y Madrid.

1. Catedrático en VALENCIA (1884-1887) «nemine discrepante».

Valencia es punto de arranque de investigaciones científicas.

a) Investiga la vacuna del cólera paralelamente con el Dr. Ferrán que había logrado una vacuna de gérmenes vivos. Cajal consigue una vacuna de gérmenes muertos, más eficaz.

Al final Salomon y Smith pasan a la historia como descubridores de la vacuna, apoyando las hipótesis de Cajal. Una oportunidad perdida.

b) Realiza Investigación psicológicas sobre hipnosis.

Asegura que la hipnosis puede ser de utilidad en el parto, altera el estado de ánimo, restaura el apetito, cura parálisis histéricas y produce olvido radical de acontecimientos atormentadores. Tuvo gran éxito en su consultorio.

Se desilusiona al considerar que «el tan decantado cerebro humano, la obra maestra de la creación/ adolece del defecto de la sugestionabilidad: defecto en cuya virtud, hasta la mas excelsa inteligencia puede en ocasiones convertirse, a través de hábiles sugestionadores, conscientes o inconscientes, (oradores, políticos, guerreros o apóstoles etc) en humilde y pasivo instrumento de ambiciones, codicias o delirios»..

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

c) Decide dedicarse a la Histología.

Se inclina «por la religión de los hechos». Abandona la anatomía clásica y pasa al microscopio.

2. Catedrático en BARCELONA (1887-1892).

En Barcelona nace una nueva concepción del Sistema Nervioso, gracias a Cajal.

En su domicilio de calle Notariado 7, descubre la conexión neuronal.

Tuve ocasión de visitar este piso propiedad de la familia Pera, que me atendieron maravillosamente y me mostraron el «laboratorio» donde investigaba SRC y llevó a cabo descubrimientos que le llevarían a conseguir el premio Nobel.

«Cada célula nerviosa es un cantón fisiológico absolutamente autónomo». (Cajal dixit).

Había pronunciado el primer postulado de la actual fisiología del sistema nervioso .

Al año 1888 Cajal le llamó su Domingo de Ramos:

Decidió dar a conocer sus hallazgos asistiendo al congreso de la Sociedad Anatómica Alemana en Berlín (1889). Allí logra convencer de sus descubrimientos a las figuras científicas de la época como Kolliker. Quedó impresionado este histólogo alemán con las aportaciones de Cajal y hasta estudió español para conocer mejor sus descubrimientos.

«Mi humilde apellido pronunciado a la alemana (Cajal) traspasó las fronteras; en fin, mis ideas, divulgadas entre los sabios, se discutieron con calor. Desde entonces el tajo de la ciencia contó con un obrero más».

3. Catedrático en MADRID (1892-1934). Tras dura oposición con Luis Simarro.

Allí vive su período culminante. Es reconocido con el premio Nobel.

5.3. APORTACIONES CIENTÍFICAS y RECONOCIMIENTOS.

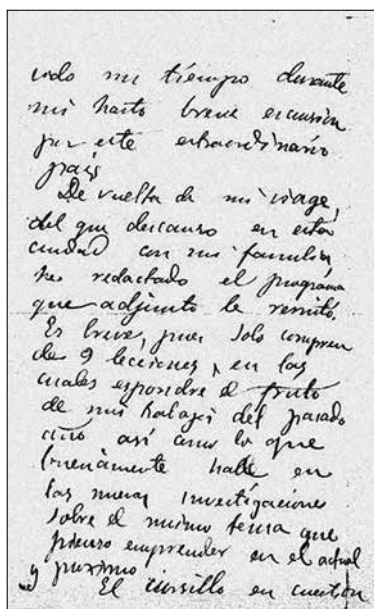
a) Algunas aportaciones científicas:

—Ocho textos científicos.

—Doscientos artículos científicos.

—Autoeditor de *La Revista Trimestral Micrográfica*.

—Su libro *La Histología del Sistema Nervioso del Hombre y los Vertebrados* (1904) tuvo una gran repercusión internacional.



Udo mi tiempo durante
mi hasta breve estancia
por este embarcador
gras
de vuelta de mi viaje,
del que descuro en esta
ciudad con mis formularios
he redactado el programa
que adjunto le remito.
Es breve, pero solo compren-
de 9 lecciones, en las
cuales exponeré el fruto
de mis trabajos del pasado
año así como lo que
brevemente habré en
las misas investigaciones
sobre el nervio ferrea que
intento emprender en el actual
y proximo El consillo en cuenta

Carta autógrafa de Santiago Ramón y Cajal.

David Hubel, neurólogo canadiense premio Nobel, dijo que era «el más importante trabajo de neurología de todos los tiempos».

b) Reconocimientos:

—Fue reconocido con el premio Nobel

—Obtuvo 14 doctorados Honoris Causa, destacando los de Cambridge, Clark y la Sorbonne. Aprovechó sus estancias en estas ciudades para estudiar los sistemas pedagógicos de estas universidades e importarlos a su cátedra y su país.

—Le otorgaron mas de 100 reconocimientos académicos, entre ellos Académico Honorario de la Real Academia de Medicina de Barcelona.

5.4 CAJAL EUROPEISTA.

En aquel momento en Madrid era época del krausismo y de la Institución Libre de Enseñanza (ILE), con Giner de los Ríos, Azcárate y Salmerón, que introdujo en España ideas avanzadas pedagógicas y científicas. Secundado por Machado, Sorolla, Ortega, marañón, Costa y Ramón y Cajal.

Cajal presidió Instituciones como la Junta de Ampliación de Estudios (JAE) y el Instituto para Investigaciones Biológicas (IIB) donde pudo proyectar su vocación europeísta.

Sus iniciativas permitieron becar a miles de profesionales que hicieron su especialización en países europeos. Cajal reanimó la investigación española. Fue un científico solidario. Abrió autopistas a Europa para el conocimiento .

6. CAJAL HUMANISTA

6.1. SER HUMANISTA.

Ser humanista, como dice Laín Entralgo, es una actitud, un saber del médico que trata de practicar y entender la medicina mas allá de la condición humana de sus pacientes. Se trata de compenetrar la medicina con las humanidades médicas: historia, sociología, ética, estética, psicología, antropología, arte, / aplicadas siempre al conocimiento del hombre enfermo o a la prevención de su salud.

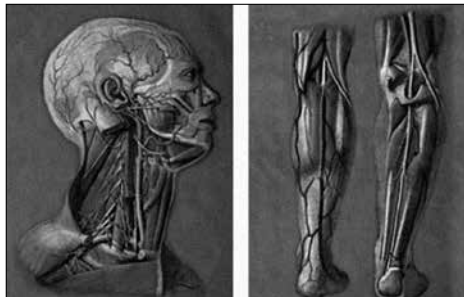
Veamos como «sus otros yo» las aplica a su profesión:

6.2. DIBUJANTE.

Siguió dibujando en Cuba y describe así sus momentos :

«Cada trazo tenía la fuerza de una palabra y me hacían olvidar, aunque fuera momentáneamente, aquel miedo cargado de sinsentido y crueldad que tenía la guerra».

Como Dibujante Anatomista tuvo gran éxito.



Dibujos Anatómicos de Santiago Ramón y Cajal

Según nos cuenta su hermano Pedro: *Después de muchos años de pugna entre mi padre y Santiago vino la compenetración. Mi padre regía la cátedra de Disección e interesó a mi hermano por los dibujos anatómicos. Mi padre hacía la preparación y mi hermano la copiaba. Entró mi hermano en el alcázar de la ciencia con todos los honores.*

Sus dibujos al microscopio son de gran valor pedagógico

6.3. FOTÓGRAFO.

Se entusiasmó con la fotografía y llegó a publicar *La fotografía de los colores*. Fue un pionero en España, que también aplicó a la investigación científica micrográfica. Lo aplicó directamente a su profesión.

A nivel personal nos dice: *Olvidé muchas mortificaciones gracias a un buen cliché y muchas pesadumbres se amortiguaron gracias a una feliz excursión fotográfica.*

6.4 ESCRITOR.

Es muy interesante el Panegírico de Cajal Sobre Ciencia y Poesía en el homenaje al premio Nobel de literatura José de Echegaray.

Se asombran algunos de que un ingeniero, un físico, un geómetra / haya cultivado tan primorosamente la poesía /, pero a quienes admiren tan feliz conjunción de facultades / se les podría preguntar si conocen por casualidad a algún talento científico que no tenga algo de poeta.

¿Qué es en definitiva la ciencia sino una poesía honda, clarividente, infinitamente ambiciosa?

Cajal fue nombrado Académico de Número de la Real Academia de la Lengua.

Tiene editadas seis obras de tema literario:

1. Cuentos de vacaciones (narraciones pseudocientíficas)

“A secreto agravio secreta venganza”, “El fabricante de honradez”, “La casa maldita”, “El pesimista corregido”, “El hombre natural y el hombre artificial”

2. Psicología de los artistas. Tiene diversos artículos.

—La resurrección del Quijote.

—La juventud de Cajal contada por su hermano Pedro.

—El hombre, escultor de su propio cerebro.

—La disciplina de la voluntad.

—La psicología de los artistas, un encargo de Marcos Zapata para el prólogo de un libro.

3. *El mundo visto a los 80 años.*

En esta obra recomienda una copiosa biblioteca que llama «botica moral» con libros de Homero, Platón, Aristófanes, Virgilio, Horacio

Y los españoles Quevedo, Cervantes, Gracián, Feijóo, Jovellanos, Pérez Galdós, Pardo Bazán y Menéndez y Pelayo.



*Centro de Interpretación
«Santiago Ramón y Cajal», de Ayerbe*



*Detalle del Centro de Interpretación
«Santiago Ramón y Cajal», de Ayerbe*

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

4. *Charlas de café.*

Publicado en 1920 como *Chácharas de café* es un libro de madurez donde abundan máximas y aforismos. Es un pequeño homenaje a la tertulia del café Suizo de Madrid.

5. *Mi infancia y juventud.*

Un libro con prosa brillante que narra sus recuerdos de infancia hasta su Licenciatura en Zaragoza, el viaje a Cuba, regreso a Zaragoza su boda con Silveria Fañanás en Zaragoza, «*fue mi maspreciado bálsamo y sostén*».

6. Reglas y consejos de investigación científica. *Los tónicos de la voluntad.*

Es la obra más conocida de Cajal y traducida a muchos idiomas. Una exquisita conjunción de literatura y ciencia.

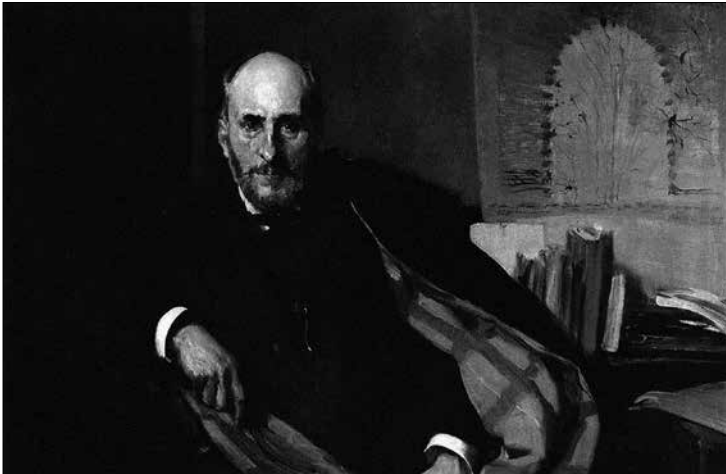
Severo Ochoa asegura que es la obra más literaria de sus producciones científicas y la más científica de sus obras literarias.

Gregorio Marañón dijo que es un evangelio de la santa busca de la verdad.

6.5. AMANTE DE LA FILOSOFÍA

Entre las lecturas de Cajal, figuran autores como John Locke «El Estado debe proteger los derechos y libertades elementales. Debe pasar de la caridad a la beneficencia». Inspiró la revolución francesa y las revoluciones liberales del s XIX.

David Hume «*nada hay en la mente que no haya pasado por los sentidos*».



Santiago Ramón y Cajal por Joaquín Sorolla

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

August Comte «*El amor como principio, el orden como fundamento y el positivismo como fin*».

También leyó a Immanuel Kant y Jaime Balmes.

Perteneció a la Masonería, en la que ingresó en Zaragoza en 1877. En esa misma época conoce en Madrid al médico Luis Simarro neurohistólogo y psiquiatra que llegó a ser Gran Maestro en 1913. Simarro, fue un gran defensor de los derechos humanos y se significó en la defensa del pedagogo Francisco Ferrer y Guardia en Barcelona.

CONSIDERACIONES FINALES

En primer lugar decir humildemente que todo estudio tiene algo de aleatorio, y nada es definitivo. Me he acercado a más de 100 fuentes consideradas fidedignas procurando estudiarlas al estilo cartesiano

Hay que estudiar más y mitificar menos a Cajal.

Aquí va mi grano de trigo, deseando que germine en alguna espiga.

1. Justo Ramón, su padre, debe ser mas estudiado en su brillante trayectoria profesional, del analfabetismo adolescente a profesor de Anatomía en Zaragoza. Su tesón le llevó del analfabetismo adolescente a ser doctor en medicina y profesor de anatomía.

Los métodos pedagógicos se ven por las evidencias. Su hijo Pedro también fue catedrático en Cádiz y Zaragoza. Por Zaragoza hay gallardos brotes familiares de Don Pedro Ramón y Cajal.

2. Santiago Ramón y Cajal era muy sensible, escondido tras un comportamiento antisocial y violento. Cuando su sensibilidad la proyectó a su profesión le fue muy útil. Sensibilidad y ciencia son complementarios.

Esta sensibilidad la heredó de su madre Antonia Cajal que le inspiraba los mas nobles sentimientos

Como dice un proverbio japonés: *Cajal «es un árbol que cubre de flores a quien lo remueve»*.

3. Los momentos humanos de flaqueza supo superarlos.

«*Las personas se miden por cómo se levantan y no por cómo se caen*». Cajal fue un hombre resiliente.

El dibujo, la fotografía y la literatura fueron un bálsamo terapéutico y complemento científico

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

4. Tópicos sobre Cajal, que no son ciertos

—Los griegos y el Renacimiento nos enselaron a eliminar los mitos y Kant al pensamiento crítico.

—No emerge en solitario.

—No fue un descubridor casual.

—La Escuela Española de Histología continuó tras su muerte.

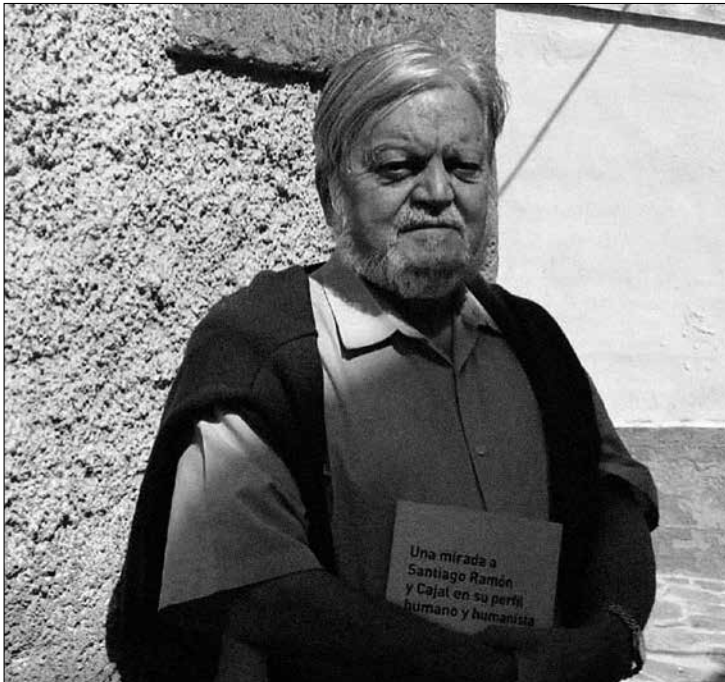
5. Cajal científico y europeísta.

Demostó espíritu europeísta, abierto a las nuevas corrientes pedagógicas y científicas de la Institución Libre de Enseñanza.

Miles de profesionales pudieron formarse en el extranjero gracias a él. Nos faltan autopistas del conocimiento.

6. Humanista.

Practicó el dibujo, fotografía, literatura, psicología, y filosofía aplicadas siempre al conocimiento del hombre enfermo, a la prevención de su salud y al bien de la Humanidad. , desde una raíz renacentista y de la ilustración.



El autor del artículo frente a la casa natal de Cajal en Petilla de Aragón.

PALABRAS FINALES

Murió un 17 de octubre de 1934 a las 11 menos cuarto de la noche.

Me permito añadir hoy, 17 de marzo del 2022, 31.928 días después de su fallecimiento que: *Aunque su luz se haya apagado, el resplandor de sus pasos sigue iluminando nuestro camino.*

Wilder Penfield, gran neurocientífico americano, dijo:

Era un genio polifacético impulsado por ese misterioso «susurro» que llega a los pocos elegidos de Dios, que los empuja siempre adelante para explorar mas allá de los conocimientos existentes, sin reposo y sin mas recompensa que saber que han penetrado en la tierra prometedida de los descubrimientos.

Permítanme, para despedirme, recordar al escritor francés André Gide cuando escribió:

Perdón por mi humilde aportación. Ruego me juzguen mas por lo que pude decir que por lo poco que he sido capaz de aportar.

Excmo. Sr. Presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza,
Dr. Luis Miguel Tobajas Asensio

Muchas gracias por haberme concedido la palabra.

He dicho.

Dr. Joaquín Callabed

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

BIBLIOGRAFÍA

- Williams, H. *Ramón y Cajal. Su vida y su obra*. Madrid:Taurus ediciones. primera edición.1956
- Albarracín, A. *Santiago Ramón y Cajal o la pasión de España*.Barcelona: Labor, 1982
- Vera Sempere, F.J. *Cajal, catedrático de anatomía en Valencia 1884-1887* Rev Esp Patol 2002: 395-408
- López Piñero, J.M. *Cajal*.Madrid:Editorial Debate, 2002
- López Piñero, J.M. *Santiago Ramón y Cajal*.Valencia: Prensas Universitarias,2006
- Dorothy, F. Canon. *Ramón y Cajal*. Barcelona :Ediciones Grijalbo. 1981
- Verdejo, C. *Ramón y Cajal*. Barcelona: Editorial Sopena .1968
- García Durán, M.; Alonso Burón, F. *Cajal. Vida y obra*. Barcelona: Editorial Científico Médica. 1983
- Santiago Ramón y Cajal. *Mi infancia y juventud*. Madrid:Espasa Calpe. 1992
- Ferrer, D. *Cajal y Barcelona*. Barcelona :Colección histórica de Ciencias de la Salud n.º 1. Fundación Uriach 1838. 1989
- Láin Entralgo, P. *Cajal y el problema del saber*.En España como problema (tomoI). Madrid: Aguilar ,1956
- Callabed Carracedo, J. *La huella de Santiago Ramón y Cajal en Barcelona (1888-1892)*. Ateneo de Zaragoza 2011. número 41
- Callabed Carracedo, J. *Curar a veces, aliviar a menudo y consolar siempre*. Barcelona: PPU ediciones. 2012
- Callabed Carracedo, J. *Una mirada a Santiago Ramón y Cajal en su perfil humano y humanístico*. Real Academia Europea de Doctores.Barcelona: Ediciones Gráficas Rey. 2019
- Durfort, M. *Inicio de los estudios neurohistológicos de Ramón y Cajal: su infancia en Barcelona*. Aula de verano. Instituto Superior de Formación del Profesorado. Ministerio de Educación y Ciencia p. 101-116
- Solsona Motrel, F. *Santiago Ramón y Cajal. Sinopsis cronológica y contexto histórico*. Zaragoza: Colegio Oficial de Médicos de Zaragoza, 2003
- Corbella, J. *Historia Gráfica de la Sanitat Catalana de Historia de la Medicina y de la Ciencia*. Barcelona: 2010
- Marañón Posadillo, G. *Cajal, su tiempo y el nuestro*. Madrid: Espasa Calpe, 1951.
- Vera Sempere, F.J. Los estudios médicos del padre de Cajal, Justo Ramón Casasús, en la Universidad deValencia. En: Conferencia conmemorativa fundacional 2002. Valencia: InstitutoMédico Valenciano; 2002
- Zubiri Vidal, F. *Médicos aragoneses ilustres*. Zaragoza: Institución Fernando el Católico; 1983.
- Agradecimiento: A la Dra. Mercè Durfort Coll.

SESIÓN CIENTÍFICA
DEL DÍA 24 DE MARZO DE 2022

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

VISIÓN CRÍTICA DE LA LITERATURA MÉDICA:
UN CARDIÓLOGO Y 3 SONETOS
METODOLÓGICOS

POR EL
DR. D. IGNACIO FERREIRA GONZÁLEZ
JEFE DE SERVICIO DE CARDIOLOGÍA
DEL HOSPITAL VALL D'HEBRON DE BARCELONA
PROFESOR TITULAR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

PRESENTADO POR EL
ILMO. SR. D. IGNACIO FERREIRA MONTERO
ACADÉMICO DE NÚMERO

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Exmo. Sr. Presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza, dignísimas autoridades, Exmos.e Ilmos. señoras académicas y señores académicos, compañeros y amigos, señoras y señores:

Buenas tardes. Me cabe hoy el honor, por mandato de la junta de gobierno de la Academia, de presentarles al ponente: el doctor Ignacio José Ferreira González, hijo del ilustrísimo señor académico numerario, el doctor don Vicente Ferreira Montero, cuya pérdida, hace solo unos meses, añade a mi natural emoción un matiz luctuoso, que trataré de reprimir, en la convicción de que mi querido hermano está hoy aquí, al menos en el recuerdo de muchos de los presentes.

Ignacio José, o Nacho, como le llamamos en familia y muchos de sus numerosos amigos, nació en Zaragoza en el año 1971, el cuarto de los cinco vástagos del matrimonio Ferreira-González. Estudió el bachillerato en el colegio de El Salvador. La Licenciatura de Medicina y Cirugía en la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza, entre los años 1989 y 1995, con excelente aprovechamiento, con nota media de Sobresaliente, sazonado con el brillo de bastantes matrículas de honor. Fue Alumno Interno Honorario en el Servicio de Cardiología del Hospital Clínico Universitario “Lozano Blesa” durante dos veranos, tutorizado por los profesores Del Río y Casanovas.

Concluida la licenciatura con la calificación de Sobresaliente, supera el examen MIR, con gran éxito, que le faculta para realizar la especialidad de Cardiología en uno de los Servicios mejor valorados y dotados para este fin en España, en el Hospital Universitario Vall de Ebrón de Barcelona.

Termina su Residencia de cinco años en 2002, e inicia su carrera profesional propiamente dicha, incorporándose a la Unidad de Epidemiología del Servicio de Cardiología del Hospital Vall de Ebrón que lidera el profesor Gaietà Permanyer, después de tres años de formación en Investigación en el Instituto de Salud Carlos III, en las disciplinas de Epidemiología, Estadística, Programación y Ética en Investigación, que completa con un Master de Diseño y Estadística en la Universidad Autónoma de Barcelona y una estancia de postgrado de un año en la Universidad Mc Master en Ontario (Canadá) bajo el liderazgo del profesor Gordon Guyatt, precursor junto a David Sakett de la “Medicina Basada en la Evidencia”, y que le proyecta hacia sus primeras líneas de investigación y específicamente al “estudio metodológico del uso de las variables de resultado combinadas” (Composite Endpoints) en la literatura biomédica, base de su Tesis Doctoral que defendió en 2007 y que obtuvo la calificación de Sobresaliente “Cum Laude”. Así como de sendos capítulos en “Users´ Guide For Medical Literature” editado por JAMA.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

En 2006 se incorpora a la plantilla del Servicio de Cardiología del Hospital Vall de Ebrón como Facultativo Especialista de Área y encargado de la Unidad de Epidemiología del mencionado servicio, por jubilación del profesor Permanyer, y, como tal, colabora en los protocolos de Investigación Clínica (Dra. Tornos), de Hemodinámica (Dr. Evangelista), de Cardiología Nuclear (Dr. Candell) y Pericardio (Dr. Sagristá).

El ascenso en la carrera asistencial prosigue con su nombramiento como Jefe Clínico en 2009, y Jefe de Servicio por oposición en 2020, tras el trágico fallecimiento del anterior Jefe de Servicio y Catedrático de Cardiología, el Profesor García Dorado.

Fue Profesor Asociado Médico desde 2016.

Profesor Titular Interino desde 2021.

El día 17 de marzo de 2022, es decir, hace una semana exactamente, obtiene por oposición la plaza de Profesor Titular de Cardiología de la U.A. de Barcelona, vinculada al Hospital Universitario Vall de Ebrón.


Es autor o coautor de 170 publicaciones en revistas de impacto, y que han recibido 3632 citas. A los 20 años de actividad investigadora posee un Índice H de 34. Según el propio doctor Hirsch, creador de este índice, que trata de valorar la cantidad y la calidad de la producción investigadora en el tiempo, un índice de 20 a los 20 años, define a un investigador “competente”, uno superior a 30 es “excelente”, e índices de 40 o más definen al investigador “extraordinario”, y solo se pueden conseguir en los mejores centros de investigación del mundo.

Desde el año 2015 al 2021 ha sido Editor Jefe de la Revista Española de Cardiología, que, con un factor de impacto de 4,6 es la mejor revista de cardiología editada en lengua no inglesa en todo el mundo. Actualmente pertenece al Consejo de Editores de la Sociedad Europea de Cardiología.

Nos va a presentar el tema, con el sugerente título *“Visión crítica de la literatura médica: 1 cardiólogo y 3 sonetos metodológicos”*.

Profesor Ignacio Ferreira, querido Nacho, muchas gracias por haber aceptado la invitación de esta Real Academia, en cuyo nombre quiero también felicitarte por tu reciente ascenso en la carrera universitaria. Ya has emulado a tu hermana Chelo, profesora Titular de Matemáticas en nuestra Universidad. El próximo hito será alcanzar a tu hermano mayor, Vicente, Catedrático de Química Analítica de la Universidad de Zaragoza y Académico Correspondiente de esta Real Academia de Medicina. Nuestra cordialísima felicitación a toda la Familia Ferreira-González.



Y a todos ustedes, buenas tardes y muchas gracias por su presencia y atención.



Visión crítica de la literatura médica: un cardiólogo y 3 sonetos metodológicos

Dr. Ignacio Ferreira González
Jefe de Servicio de Cardiología. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona
Profesor titular Universidad Autónoma de Barcelona

RAMED Zaragoza 2022 1



METHODS
We random...
lipoprotein...
liter) and l...
rosuvastati...
combined

RESULTS

Does Comorbidity Account for the Excess Mortality in Patients With Major Bleeding in Acute Myocardial Infarction?

Frederick A. Spencer, MD; Mauro Moscucci, MD; Christopher B. Granger, MD; Joel M. Gore, MD;

Background—Analyses from randomized controlled trials suggest that bleeding in patients with acute myocardial infarction is associated with poor outcomes. Because these data are not generalizable to all patients with acute myocardial infarction, we sought to better understand the scope of this problem in a “real-world” setting.

Methods and Results—We examined the frequency of major bleeding in 40 087 patients with acute myocardial infarction enrolled in the Global Registry of Acute Coronary Events. Regression analyses were used to examine the association

with low-density...
(3.4 mmol per...
ter or higher to...
currence of the...
trial revascular-

ow-...
696...
rred

RAMED Zaragoza 2022 2



Variables de resultado combinadas

Ensayos clínicos interrumpidos precozmente por beneficio

Estudios observacionales: sesgo de selección



Variables de resultado combinadas


Variables de resultado = hipótesis que motivó el estudio (pregunta de investigación).

Ejemplo

- Pregunta de investigación: ¿reduce la aspirina el riesgo de muerte cardiovascular tras un infarto agudo de miocardio?

Diseño: Ensayo Clínico Aleatorizado -> Aspirina vs Placebo

Variable de resultado primaria: mortalidad cardiovascular.

 Vall d'Hebron Hospital


Variables de resultado combinadas

Variables de resultado combinadas (CEP)= ocurre la variable de resultado siempre que ha ocurrido cualquiera de varios eventos pre-especificados:

Ejemplo

- Muerte Cardiovascular
- 0
- Infarto Agudo de Miocardio
- 0
- Ictus

RAMED Zaragoza 2022 5

 Vall d'Hebron Hospital

Variables de resultado combinadas

Variables de resultado combinadas (CEP)= ocurre la variable de resultado siempre que ha ocurrido cualquiera de varios eventos pre-especificados:

Ejemplo

- Muerte Cardiovascular
- 0
- Infarto Agudo de Miocardio
- 0
- Ictus

} ¿ Beneficio...?

RAMED Zaragoza 2022 6

Variables de resultado combinadas

Aumento de potencia estadística!

Menor tamaño de muestra, menor duración del seguimiento...

Antecedentes

- Pocos eventos cardiovasculares....
- Efectos pequeños...
- Solución!/: combinar eventos = CEP

Variables de resultado combinadas

Aumento de potencia estadística!

Menor tamaño de muestra, menor duración del seguimiento...

Antecedentes

- Pocos eventos cardiovasculares....
- Efectos pequeños...
- Solución!/: combinar eventos = CEP

¿ Riesgo...?



Variables de resultado combinadas

Irbesartán vs amlodipino en nefropatía diabética:

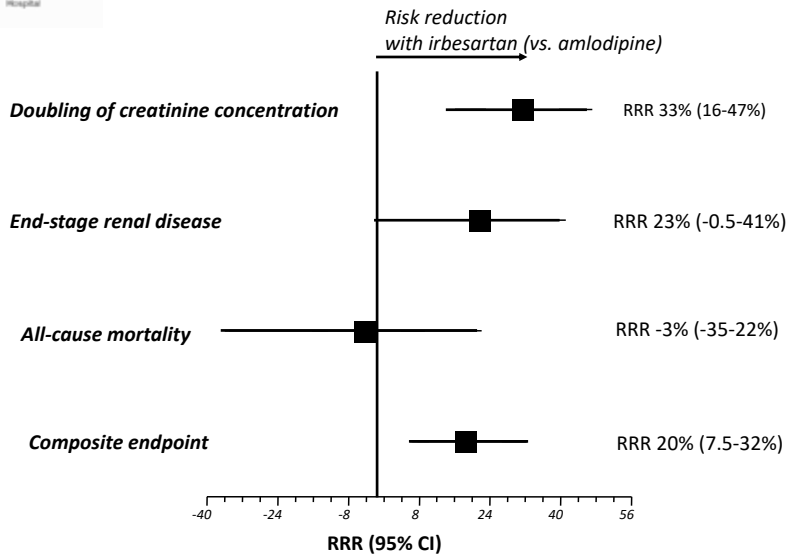
“In comparison to amlodipine, irbesartan **reduced the combined endpoint of all cause mortality, progression to end stage renal disease, and doubling of serum creatinine** (RRR 20%, 95% CI 7.5% to 32%)” (NEJM 2001; 345: 851-860)

¿Reduce el Ibesartán la mortalidad total...?

Y si es así,... ¿en qué magnitud?

RAMED Zaragoza 2022

9



1715 DM 2 nephropathy, HTN randomized to irbesartan, amlodipine, or placebo


NEJM 2001; 345: 851-860

10

Vall d'Hebron Hospital

Variables de resultado combinadas

¿Conlleva algún riesgo el uso de CEPs...?




RAMED Zaragoza 2022 11

Vall d'Hebron Hospital

Variables de resultado combinadas

¿Conlleva algún riesgo el uso de CEPs...?



¡Falsa impresión de beneficio!

RAMED Zaragoza 2022 12

Vall d'Hebron Hospital

Variables de resultado combinadas

¿ Alguna precaución para el lector a la hora de interpretar los ECA que utilizan CEPs...?

RAMED Zaragoza 2022 13

Vall d'Hebron Hospital

Variables de resultado combinadas

Dr. Gordon H. Guyatt (Universidad de McMaster)



Actually, I've no idea what on earth does it mean!!!... So folks, we MUST go through it!!!

RAMED Zaragoza 2022 14

Variables de resultado combinadas

Objetivo 1

Investigar, de forma sistemática, las opiniones expresadas en las publicaciones del ámbito médico, epidemiológico y estadístico sobre las motivaciones, ventajas, limitaciones o problemas conceptuales en relación con el uso de VRC en los ensayos clínicos

Ferreira-González I et al. Journal of Clinical Epidemiology 2007;60:651-657

Variables de resultado combinadas

Puntos cruciales

(I). Interpretación problemática sí:

- La importancia/relevancia de los componentes difiere ('Heterogeneidad cualitativa').
- La proporción de eventos o el efecto difiere ('heterogeneidad cuantitativa').

(II). Los componentes deberían reportarse separadamente.

Vall d'Hebron Hospital

Variables de resultado combinadas

Objetivo 2

Establecer unas recomendaciones para la interpretación de los ECAs que utilizan variables de resultado combinadas.

Montori VM, Permanyer-Miralda G, Ferreira-González I et al. BMJ 2005; 330:594) JCE 2007;60:651-657

RAMED Zaragoza 2022 17

Vall d'Hebron Hospital

Variables de resultado combinadas

Pauta para el análisis de las VRC

- 1) ¿Es similar la importancia relativa de los componentes?
- 2) ¿Es similar la frecuencia de los componentes?
- 3) ¿Es plausible que la RRR en los componentes sea similar?
 - ¿Es coherente la RRR?
 - ¿Son suficientemente estrechos sus intervalos de confianza?

↑ Confianza
SÍ
NO
↓ Confianza

Montori VM, Permanyer-Miralda G, Ferreira-González I et al. BMJ 2005; 330:594

RAMED Zaragoza 2022 18

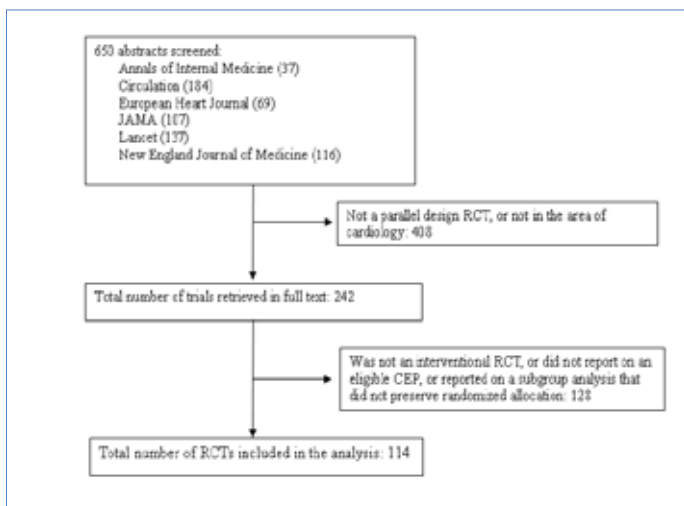
Variables de resultado combinadas

Objetivo 3


Explorar sistemáticamente la *heterogeneidad* de los componentes de las VRC primarias de los ensayos clínicos publicados en revistas de alto impacto del ámbito cardiovascular, en tres dominios:

- 1) la importancia (relevancia clínica)
- 2) la frecuencia de eventos
- 3) la magnitud del efecto del tratamiento

Ferreira-González I et al. BMJ 2007;334:786-788




CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES



Journal	n (%)
Annals of Internal Medicine	2 (2)
Circulation	45 (39)
European Heart Journal	17 (15)
JAMA	21 (18)
Lancet	21 (18)
NEJM	8 (7)
Cardiovascular area	
Coronary disease	91 (80)
Heart failure	12 (11)
Vascular disease	9 (8)
Other	2 (2)
Intervention	
Drug	76 (67)
Coronary intervention	13 (11)
Vascular intervention	2 (2)
Other	23 (20)

RAMED Zaragoza 2022 21



Number of CEPs per trial	n (%)
One	65 (59)
Two	28 (25)
Three	12 (11)
Four or more	6 (5)
Total number of components per CEP	
2 components	39 (34)
3 components	44 (39)
4 components	14 (12)
More than 4	17 (15)

RAMED Zaragoza 2022 22

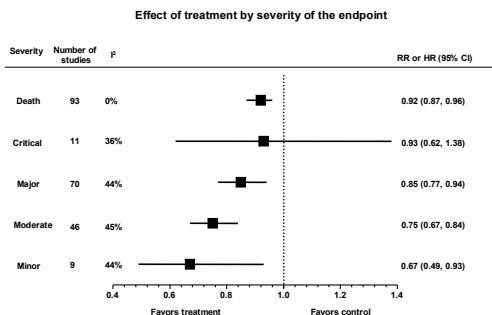
VARIABLES DE RESULTADO COMBINADAS

De 114 VRC analizadas:

- 56% presentaron **gradiente de importancia** clínica entre sus componentes alto o moderado
- 57% presentaron **gradiente de efecto** de la intervención entre sus componentes alto y 18% moderado.
- Sólo 14% presentaron **ausencia de gradiente** significativo tanto en el efecto de la intervención como en la importancia de los componentes.

VARIABLES DE RESULTADO COMBINADAS

¿Cuál era la magnitud del efecto del ttº según la importancia del componente?



Variables de resultado combinadas

¿Cómo influía el componente en la tasa de eventos global del CEP y en la magnitud del efecto del CEP según su importancia?

	Most important components (CI, CII)
CEP event rate for the control group median (IQR)	2.5% (0.8, 6.1)
Effect of the therapy (RRR) median (IQR)	13% (-14%, 41%)

RAMED Zaragoza 2022

25

Variables de resultado combinadas

¿Cómo influía el componente en la tasa de eventos global del CEP y en la magnitud del efecto del CEP según su importancia?

	Most important components (CI, CII)	Adding moderate important components (CIII)
CEP event rate for the control group median (IQR)	2.5% (0.8, 6.1)	8.7% (5.2, 14.5)
Effect of the therapy (RRR) median (IQR)	13% (-14%, 41%)	17% (-9%, 36%)

RAMED Zaragoza 2022

26

Variables de resultado combinadas

¿Cómo influía el componente en la tasa de eventos global del CEP y en la magnitud del efecto del CEP según su importancia?

	Most important components (CI, CII)	Adding moderate important components (CIII)	Adding less important components (C IV, CV)
CEP event rate for the control group median (IQR)	2.5% (0.8, 6.1)	8.7% (5.2, 14.5)	21.7% (13.1, 33.2)
Effect of the therapy (RRR) median (IQR)	13% (-14%, 41%)	17% (-9%, 36%)	24% (8%, 42%)

Variables de resultado combinadas

- 1 • Las VRC se usan frecuentemente en ensayos clínicos cardiovasculares
- 2 • De éstas, en la mayor parte sus componentes difieren en importancia clínica
- 3 • De éstas, en la mayor parte hay heterogeneidad (gradiente) en el efecto de la intervención y/o en la frecuencia de eventos
- 4 • De éstas, en la mayor parte el efecto de la intervención recae en los componentes de menor importancia



Interrupción precoz de Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECAs)

RAMED Zaragoza 2022

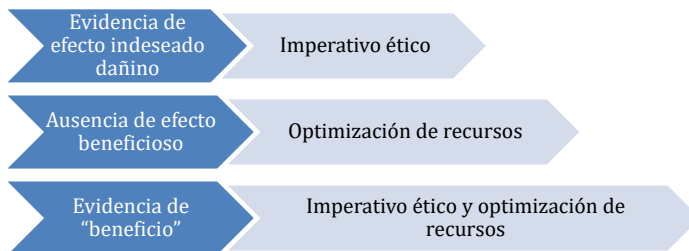
29



Interrupción precoz ECAs

¿Por qué interrumpir antes de tiempo...?

- Los ECAs requieren planificar un tamaño de muestra
- Las causas de interrupción precoz:



RAMED Zaragoza 2022

30



Interrupción precoz ECAs

Ensayo clínico: cinco versus cuatro líneas de tratamiento para la leucemia mieloide aguda

Timepoint	Deaths/Patients		Statistics		HR & 95% CI		Odds Redn. (SD)
	Five courses	Four courses	(O-E)	Var.	Five courses	Four courses	
1997	7/102	15/100	-4.6	5.5			57% (29); 2P = 0.05

Wheatley K, Clayton D. Controlled Clinical Trials 2003;24:66-70 1



Interrupción precoz ECAs

Ensayo clínico: cinco versus cuatro líneas de tratamiento para la leucemia mieloide aguda

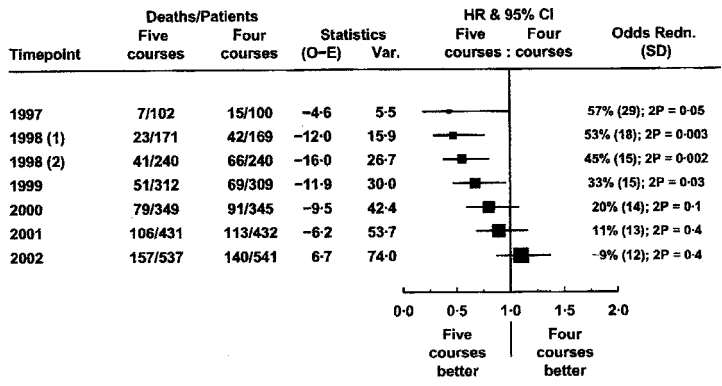
Timepoint	Deaths/Patients		Statistics		HR & 95% CI		Odds Redn. (SD)
	Five courses	Four courses	(O-E)	Var.	Five courses	Four courses	
1997	7/102	15/100	-4.6	5.5			57% (29); 2P = 0.05
1998 (1)	23/171	42/169	-12.0	15.9			53% (18); 2P = 0.003

Wheatley K, Clayton D. Controlled Clinical Trials 2003;24:66-70 2

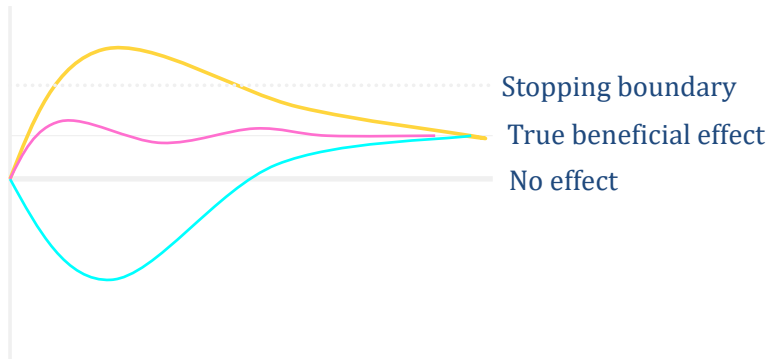


Interrupción precoz ECAs

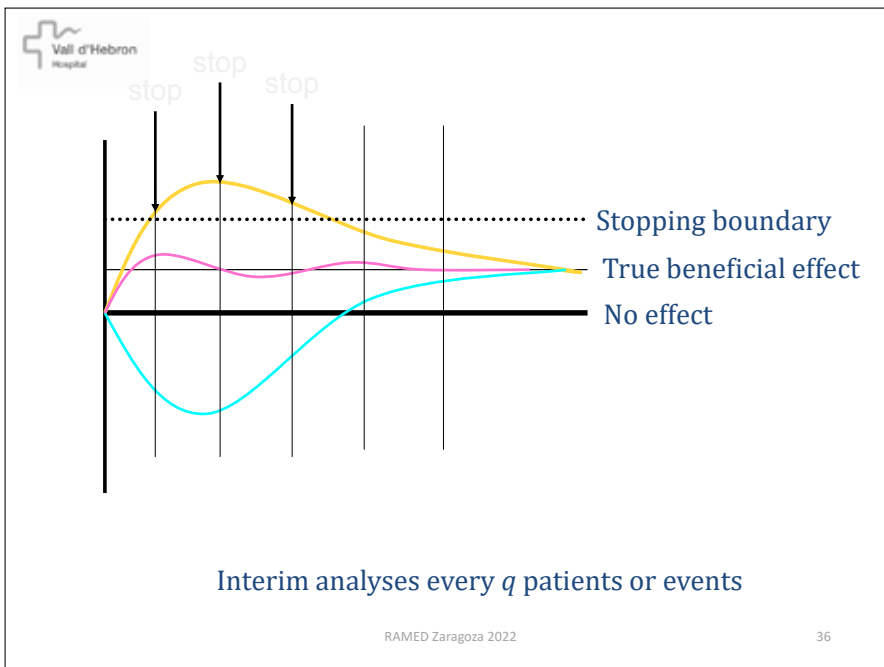
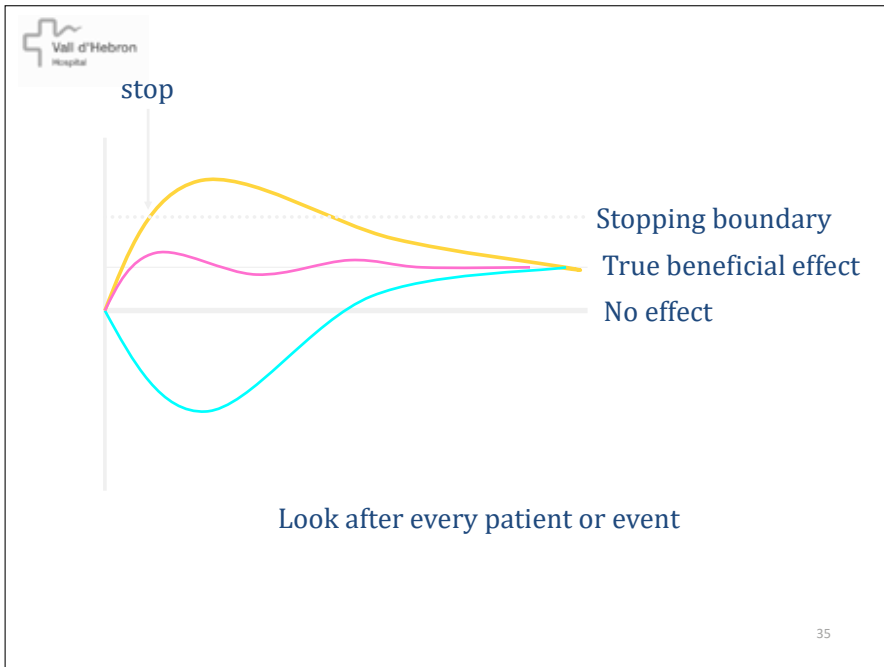
Ensayo clínico: cinco versus cuatro líneas de tratamiento para la leucemia mieloide aguda



0
33



34



Vall d'Hebron Hospital

Interrupción precoz ECAs

Revisión sistemática de ECAs interrumpidos precozmente por beneficio

- Elegibilidad: ECAs interrumpidos precozmente por beneficio
- Búsqueda

MEDLINE, Embase, Current Contents
Bases de datos con textos completos (*OVID, ScienceDirect, Ingenta, and Highwire Press, Lancet, New England Journal of Medicine, JAMA, Annals of Internal Medicine, and BMJ*)

- Elegibilidad y extracción de datos en duplicado

RAMED Zaragoza 2022 37

Vall d'Hebron Hospital

Interrupción precoz ECAs

Revisión sistemática de ECAs interrumpidos precozmente por beneficio

143 ensayos clínicos elegibles

Tasa x1000

Intervalo	Tasa x1000
1975-1979	0
1980-1984	10
1985-1989	50
1990-1994	50
1995-1999	70
2000-2004	120

$\chi^2_{\text{trend, df=1}} P < .0001$

RAMED Zaragoza 2022 38

Interrupción precoz ECAs

¿Dónde fueron publicados?

Bajo F.I./especialidades: 51	BMJ: 2
Archives Int Med: 2	JAMA: 6
Lancet: 27	NEJM: 55

¿Cómo fueron publicados?

76 de 143 no reportaron alguno de los siguientes

- Tamaño de muestra pre-especificado
- Análisis intermedio tras el cual el ECA fue interrumpido
- El tipo de análisis intermedio

¿Qué “efectos” exhibieron las intervenciones?

- Mediana RR 0.53 (IC 0.30-0.66)
- A menor eventos mayor efecto: OR 31 (IC 12-82)

Interrupción precoz ECAs

1

- Aumento de publicación de ECAs interrumpidos por beneficio

2

- Un buen número publicados en revistas de alto F.I.

3

- Metodológicamente “dudosos”

4

- La mayoría con efectos poco creíbles

5

- Cuantos menos eventos mayor efecto





Sesgo de selección en estudios observacionales



Sesgo de selección

Estudios observacionales (de efectividad): no hay manipulación de la variable que se investiga

- 1. Mayor **validez externa que los ECA**
-  2. Menos complejos desde el punto de vista logístico
- 3. Más baratos

- 1. Menor **validez interna que los ECA**
-  2. Más susceptibles a los sesgos de **selección, confusión, mala especificación...**
- 3. Necesidad de análisis más complejos

PROBLEMAS DE INFERENCIA CAUSAL

Sesgo de selección

Sesgo = error sistemático:

A) Los resultados observados o las inferencias no corresponden con la realidad.

B) El proceso que lleva a esa desviación.

EL SESGO AFECTA A LA VALIDEZ INTERNA !

¿Qué es el 'sesgo de selección'?

Población de referencia

	Enfermos	No enfermos
Expuestos	A ₁	B ₁
No expuestos	A ₀	B ₀

No sesgo →

Sesgo →

Población de estudio

	Enfermos	No Enfermos
Expuestos	A ₁	B ₁
No Expuestos	A ₀	B ₀

Población de estudio

	Enfermos	No Enfermos
Expuestos	A ₁	B ₁
No Expuestos	A ₀	B ₀

(This table is crossed out with a large red X)



Estudio MASCARA (Manejo del Síndrome Coronario Agudo. Registro Actualizado)

G. Permanyer Miralda, I. Ferreira González, J. Marrugat, H. Bueno, M. Heras (†), F. Arós, PL. Sánchez, E. Cibeira, J. Cuñat en representación de los investigadores del grupo MASCARA

Patrocinado por RECAVA, Sección de Cardiopatía Isquémica (SEC), IMIM y SEMICYUC

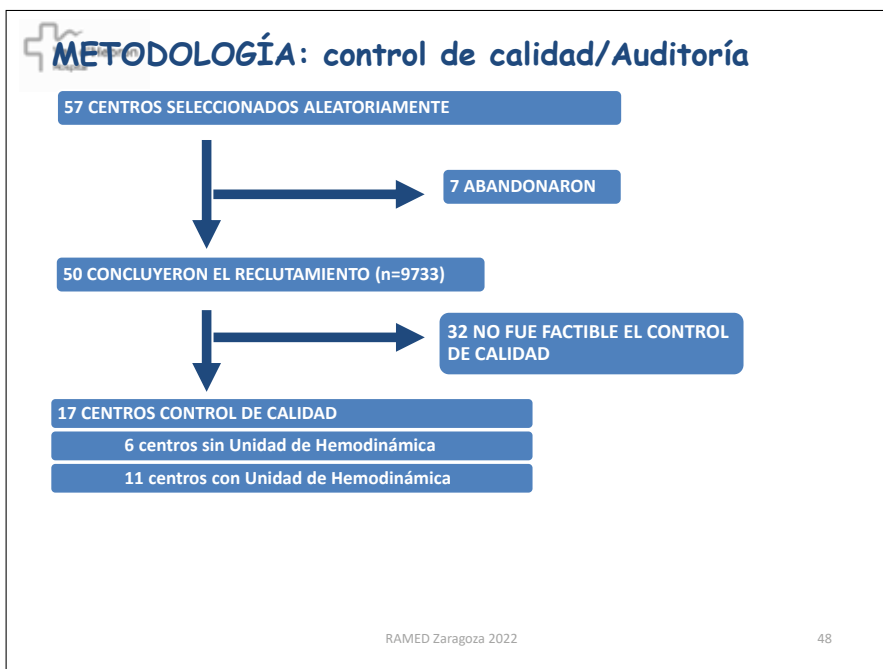
Financiado por RECAVA, FIS y Bristol-Myers Squibb

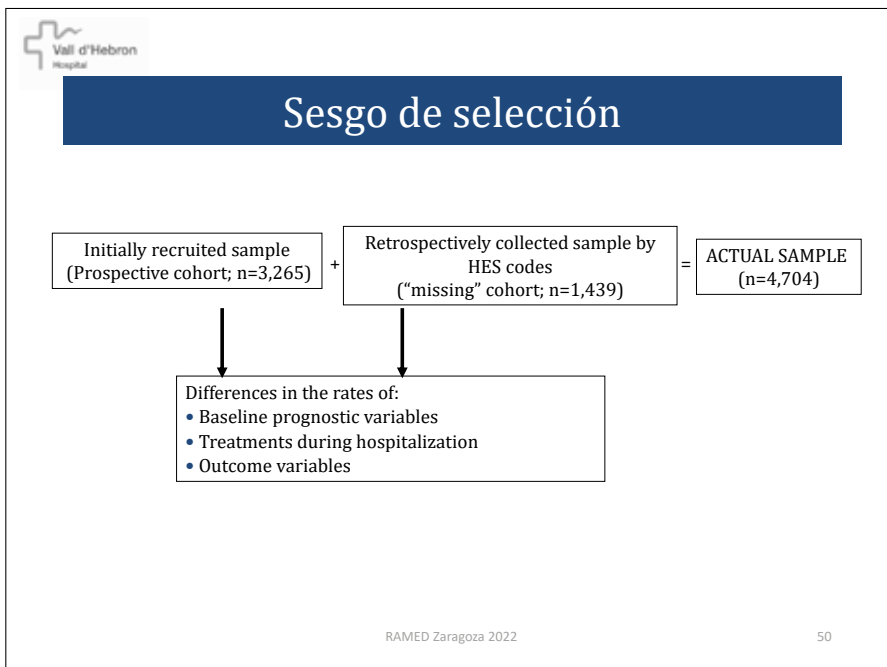


Sesgo de selección

¿Qué era el estudio MASCARA?

Estudio observacional en 57 hospitales españoles, seleccionados al azar, sobre el manejo de pacientes **consecutivos** ingresados y diagnosticados de síndrome coronario agudo (SCA) entre septiembre de 2004 y junio 2005.





Sesgo de selección

	Prospect. (n=3.265)
Riesgo basal	
Edad media (DE)	66,5 (12,8)
Mujeres	25,5%
Diabetes	26.5%
IAM previo	21.4%
Creat >1.4 mg/dL	12.5%
↑ CKmb	77.1%
Killip III/IV	7.14%
Hipertensión	59%

Sesgo de selección

	Prospect. (n=3.265)	Retrospec. (n=1.439)	p
Riesgo basal			
Edad media (DE)	66,5 (12,8)	69,5 (13)	<0,001
Mujeres	25,5%	32,4%	<0,001
Diabetes	26.5%	30.1%	0.016
IAM previo	21.4%	26.6%	<0,001
Creat >1.4 mg/dL	12.5%	16.9%	<0,001
↑ CKmb	77.1%	80.4%	<0,013
Killip III/IV	7.14%	10.6%	<0,001
Hipertensión	59%	61.6%	0.09

Vall d'Hebron Hospital

Sesgo de selección

	Prospect. (n=3.265)	Retrospec. (n=1.439)	p	Real (n=4.704)
Riesgo basal				
Edad media (DE)	66,5 (12,8)	69,5 (13)	<0,001	67,3(13)
Mujeres	25,5%	32,4%	<0,001	27.6%
Diabetes	26.5%	30.1%	0.016	30.6%
IAM previo	21.4%	26.6%	<0,001	23%
Creat >1.4 mg/dL	12.5%	16.9%	<0,001	13.8%
↑ CKmb	77.1%	80.4%	<0.013	78.1%
Killip III/IV	7.14%	10.6%	<0,001	8.2%
Hipertensión	59%	61.6%	0.09	59.8%

RAMED Zaragoza 2022 53

Vall d'Hebron Hospital

Sesgo de selección

	Prospect. (n=3.265)
Tratamiento	
Ingreso UCC	63,8%
AAS	96%
Clopidogrel	72,2%
Inh. IIb/IIIa	29,1%
Betabloqueantes	82,4%
Estatinas	86,2%
IECAs	71,2%
Coronariografía	71,4%
< 24 h	16,3%

RAMED Zaragoza 2022 54



Sesgo de selección

Tratamiento	Prospect. (n=3.265)	Retrospec. (n=1.439)	p
Ingreso UCC	63,8%	48,4%	<0,001
AAS	96%	90,3%	<0,001
Clopidogrel	72,2%	60,7%	<0,001
Inh. IIb/IIIa	29,1%	14,1%	<0,001
Betabloqueantes	82,4%	61,4%	<0,001
Estatinas	86,2%	66%	<0,001
IECAs	71,2%	47,1%	<0,001
Coronariografía	71,4%	51,7%	<0,001
< 24 h	16,3%	9,4%	<0,001


RAMED Zaragoza 2022

55




Sesgo de selección

Tratamiento	Prospect. (n=3.265)	Retrospec. (n=1.439)	p	Real (n=4.704)
Ingreso UCC	63,8%	48,4%	<0,001	59%
AAS	96%	90,3%	<0,001	94,3%
Clopidogrel	72,2%	60,7%	<0,001	68,7%
Inh. IIb/IIIa	29,1%	14,1%	<0,001	24,5%
Betabloqueantes	82,4%	61,4%	<0,001	76%
Estatinas	86,2%	66%	<0,001	80%
IECAs	71,2%	47,1%	<0,001	56,7%
Coronariografía	71,4%	51,7%	<0,001	65,3%
< 24 h	16,3%	9,4%	<0,001	14,2%



RAMED Zaragoza 2022


56



Sesgo de selección

	<u>Prospect.</u> <u>(n=3.265)</u>
Mortalidad I.H.	
SCA ↑ST	4,9%
SCA ↓ST	2,75%
GLOBAL	3,9%

RAMED Zaragoza 2022 57



Sesgo de selección

	<u>Prospect.</u> <u>(n=3.265)</u>	<u>Retrospec.</u> <u>(n=1.439)</u>	<u>p</u>
Mortalidad I.H.			
SCA ↑ST	4,9%	14%	<0,001
SCA ↓ST	2,75%	6,6%	<0,001
GLOBAL	3,9%	9,3%	<0,001

RAMED Zaragoza 2022 58



Sesgo de selección

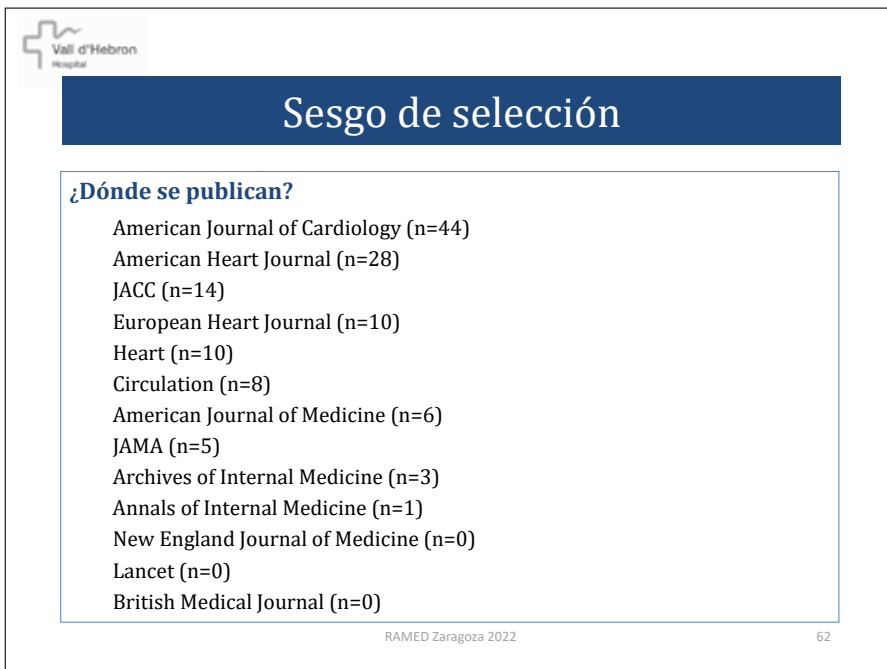
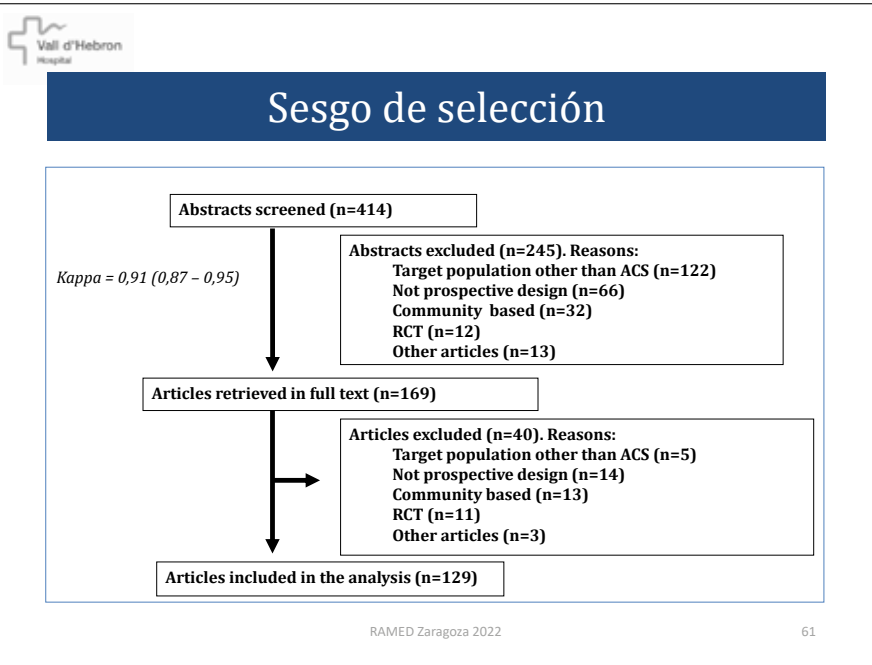
	Prospect. (n=3.265)	Retrospec. (n=1.439)	p	Real (n=4.704)
Mortalidad I.H.				
SCA ↑ST	4,9%	14%	<0,001	7,4%
SCA ↓ST	2,75%	6,6%	<0,001	4%
GLOBAL	3,9%	9,3%	<0,001	5,6%



¿Existe un riesgo potencial de sesgo de selección en los registros publicados de síndrome coronario agudo?

Patient Registers of Acute Coronary Syndrome: Absorbing or Blinding the Clinical Real World Data?
 Ignacio Ferrera-González, Juan R. Martí, Francisco Martínez, Anton Pardo, Juli Ribera, Pau Ferrerola-Corral, Pelayo Sánchez, Pedro L. Sánchez, Fernando Arde, María Noya, Héctor Bernal, Isaac Miravets, José Carriz, Susana Cervera and Gloria Ponsoms-Muñoz
 Circ Cardiovasc Qual Outcomes 2019;2:340-347, originally published online Sep 27, 2019.







Sesgo de selección

	n=129
Características generales	
Multicéntricos	63 (48,8%)
Número de centros (med; RIC)	72 (8 - 443)
Multinacionales	24 (18,6%)
Población diana	
SCACEST	44 (34%)
SCASEST	31 (24%)
Ambos	54 (42%)
Número de ptes incluidos (med; RIC)	1.200 (336-8.389)

RAMED Zaragoza 2022

63




Sesgo de selección

	n=129
Reclutamiento/Inclusión	
Tipo de reclutamiento	
Consecutivo sin interrupciones	104 (80,6%)
Consecutivo con interrupciones	8 (6,2%)
Bases de datos administrativas	2 (1,6%)
Otro	1 (0,8%)
No reportado	14 (11%)
Inclusión retrospectiva de "missings"	7 (5,4%)
Mencionaron posibilidad de sesgo	4 (3,1%)
Control de calidad	
Inclusión/reclutamiento	38 (29%)
Calidad de los datos	48 (37,2%)

RAMED Zaragoza 2022


64



Sesgo de selección

- 1 • La presencia de error sistemático por sesgo de selección podría llegar a invalidar las conclusiones de un registro
- 2 • La realización de un control de calidad en los registros sobre la exhaustividad de la inclusión y la calidad de los datos es prioritario.
- 3 • La mayor parte de registros sobre SCA publicados carecen de dicho control de calidad.
- 4 • No se puede establecer la validez de los resultados de la mayor parte de registros sobre SCA

RAMED Zaragoza 2022 65



Conclusiones: Normas “Mertonianas”

- 1 • COMMUNALISM
- 2 • UNIVERSALISM
- 3 • DESINTEREDNESS
- 4 • ORIGINALITY
- 5 • SKEPTICISM

Merton R. "The Normative Structure of Science", in Merton, Robert K., *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago: University of Chicago Press

RAMED Zaragoza 2022 66



Interrupción precoz ECAs

Desventajas asociadas a la interrupción precoz

- Falta de credibilidad (estudios pequeños)
- Falta de realismo: diferencias de tt° "dramáticas" son poco creíbles.
- Imprecisión: basados en muestras reducidas
- Sesgos y errores: la probabilidad de interferencia de un sesgo con muestras pequeñas es mayor.
- Excesiva rapidez: tiempo insuficiente para valorar el riesgo/beneficio
- Existencia de presiones.

SOLEMNE SESIÓN NECROLÓGICA
DEL DÍA 31 DE MARZO DE 2022

EN MEMORIA DEL
EXCMO. SR. D. FERNANDO SOLSONA MOTREL
PRESIDENTE DE HONOR Y ACADÉMICO DE NÚMERO

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

INTERVIENEN LOS ACADÉMICOS DE NÚMERO
ILMO. SR. D. MARIANO MATEO ARRIZABALAGA
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO
ILMO. SR. D. IGNACIO FERREIRA MONTERO

CLAUSURA DE LA SESIÓN POR EL PRESIDENTE
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

Intervención Ilmo. Sr. D. Mariano Mateo Arrizabalaga en la Solemne Sesión Necrológica del Excmo. Sr. D. Fernando Solsona Motrel a 31 de marzo de 2022

Excmo Sr. Presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza
Dignísimas Autoridades
Excmos. e Ilmos. Sras. y Sres. pertenecientes a las Academias aragonesas
Respetable público
Querida familia Solsona

Acepté agradecido el encargo de la Junta Directiva de esta Academia para participar en esta sesión necrológica en honor de alguien tan señalado como el Excmo Sr. D. Fernando Solsona Motrel, sobre todo sabiendo que contaba con el beneplácito de la familia.

Para salir airoso hay que tener claro lo que se quiere, se puede y se debe decir, por lo que hay que definir el contenido de cuanto se expresa. Pero definir implica delimitar, dejar fuera algo. Un apoyo nos da algo que dejé dicho el 27 de mayo de 2021, cuando leía la Memoria del año 2020: *“Se fue el día 20 de noviembre, nuestro Presidente de Honor, el Excmo. Sr. D. Fernando Solsona Motrel, gran aragonés, gran científico, gran profesor, gran maestro, gran académico, pues perteneció a tres academias aragonesas, la de Medicina, la de Ciencias y la de Bellas Artes, y gran amigo.”*

No soy competente para glosar su figura como científico, pues mi especialidad difiere mucho de la suya. Tampoco como profesor y maestro, pues no fui su discípulo.

Como académico, aunque sólo pertenezco a la de Medicina y con menos antigüedad, puedo decir que fue mi mentor y consejero para mi cometido como tal y, sobre todo, me dio la alegría de contestar a mi discurso de ingreso en aquél 15 de noviembre de 2012, uno de los días más felices de mi vida. Muy lejos estaba de pensar que alguna vez hablaría en su necrológica.

Procede, pues, que hable como amigo, por lo que no aspiro a ser objetivo: en efecto fue un gran amigo mío y es notorio que le correspondí. No mencionaré vivencias compartidas en un tiempo, sin duda mejor, que permanecen

atesoradas, veladas entre arcanos en el fondo del alma, junto a muchos otros recuerdos de quienes ya se fueron, aguardando el momento de emerger para consolar con la certeza de que fui afortunado por haberles conocido.

Cuanto diga se basa en conversaciones mantenidas con él y en la lectura de su obra humanística, lo que me permite mantener que fue grande en todo, pues sobran argumentos, tanto en su legado escrito como verbal, para fundamentar cada afirmación.

Se suele decir que detrás de un gran hombre hay siempre una gran mujer y no seré quien lo niegue, pero puedo matizarlo, pues desde la primera vez que ví a Fernando, M^a Pilar estaba a su lado, no detrás. En efecto, el año 1966 debí examinarme de Terapéutica Física, nombre de la asignatura cuando aún no era él catedrático de la materia y ellos se encontraban en el aula, detrás de mi asiento y, tal vez por intuición, me volví y ambos juntos me miraban con una sonrisa que agradecí, pues la juzgué de aliento y simpatía, sin saber que el futuro me deparaba muchas otras.

Desde entonces siempre los he percibido juntos, ya que puede hablarse de la fuerte personalidad de Fernando Solsona, pero, ¿acaso no es cierto que cualidades tan codiciadas como la sencillez, compañera de la dignidad, la calidez en el trato, la elegancia del espíritu o la sensibilidad, que son patrimonio de la inteligencia, confieren una perceptible notoriedad a quien las posee?. No revelo nada desconocido sobre M^a Pilar, la Dra. Martínez Comín, nuestra amiga y compañera, pues en el ejercicio de su profesión fue coautora con Fernando de su “Manual de Terapéutica física natural”, de 1979. Por otra parte ¿cómo olvidar a las dos hijas, Isabel y M^a Pilar, que fueron alumnas mías?. Ciertamente, todos sus descendientes cuentan con mi afecto y lo saben.

Quizás la siguiente noticia de Fernando la tuve algunos años después, cuando el Prof. D. Gabriel Guillén Martínez, catedrático de Patología General, en presencia del llorado Dr. D. José Ramón Muñoz Fernández, quienes me enseñaron casi toda la Medicina que sé, nos dio la noticia de que había obtenido la Cátedra de Radiología y Medicina Física con el número uno. Nos quedamos asombrados, con envidia irremediable y orgullosos de conocerle.

Mucho más tarde, el 20 de febrero de 1995, fechó una carta de remisión de un libro titulado “La antigua casa de Medicina y Ciencias de Zaragoza”, de la que era coautor con el Prof. D. Francisco Romero Aguirre, de grata memoria, en cuya página de respeto, en una dedicatoria manuscrita, se leía: *“Al Prof. Mariano Mateo Arriñabalaga, con el profundo afecto al hijo del mejor maestro que yo he tenido en la Universidad de Zaragoza y a quien quise como a mi propio padre y con la amistad que su propia trayectoria merece”*.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

La dedicatoria anterior demuestra lo acertado del por qué hablo como amigo y de cuanto ya dije con anterioridad sobre él y consta publicado en el tomo del mencionado discurso de ingreso, en cuya página 12 sigue vigente diez años después. Cito textualmente:

“Nada más diré del Prof. Mateo Tinao que no haya sido dicho ante ustedes en la sesión dedicada por esta Academia a su figura y obra, por el Prof. D. Fernando Solsona, a quien como amigo y mentor mío debo gratitud, no sólo por sus palabras, sino por la visita que dirigió como Presidente del Ateneo de Zaragoza, a Bañón, pueblo natal de mi padre, donde se dedicó una sala del Ayuntamiento con una placa conmemorativa a su memoria, por iniciativa suya. Esta actitud, calificable como devota a la figura del maestro, es la propia de una generación, a la que me adscribo, de discípulos que, debido a una pedagogía que lo permitía y estimulaba, al admirar a los profesores dignos de ejemplo, nos hacía tomar de ellos lo necesario para desenvolvernos en la vida y en la profesión, pues a ellos queríamos parecerlos. Esto ha permitido al Prof. Solsona llegar, a su vez, a ser maestro de maestros. Sin duda es eso, unido a su insaciable curiosidad por todo lo aragonés, lo que le lleva a estudiar y publicar las biografías de personas ilustres de nuestra tierra, con lo que, al enseñarnos lo nuestro, lo que somos y podemos ser, si sabemos lo que hemos sido, nos enseña a querernos, que buena falta nos hace. Este regalo no se paga con nada”.

No me disculpo por tan larga cita, aunque sea propia, porque articula este discurso. En efecto, el libro que me dedicó sobre esta Casa, recogía el recuerdo que a los autores les merecía aquél querido edificio en el que estudiamos y algunos tuvimos el privilegio de enseñar. Este homenaje a los lugares que le marcaron es muy característico de Fernando.

Lo mismo hacía con el barrio donde nació, el Gancho, en torno a San Pablo, donde se le hizo cristiano, y sobre el que escribía con pasión y a cuyos nativos ilustres dedicó menciones, incluso biografías, como es el caso de Manuel Alvar, Camón Aznar, Gabriel Guillén, Lázaro Carreter y Mariano Tomeo. De este último decía que *“los dos Marianos, Tomeo y Mateo, eran excelentes personas”*.

También le marcó Roma, esa ciudad que enamora, plena de rincones inolvidables, donde estudió con el Prof. Turano, y, aunque también se formó en Francia, tengo por seguro que Italia quedó alojada en su corazón para siempre. Lo demuestra una frase de Fernando al respecto, citada por el Dr. D. Joaquín Callabed, Académico Correspondiente, en un artículo suyo, publicado en el periódico Andalán el 31 de diciembre de 2015. Así decía: *“Antes de vivir en Roma tenía una gran afición por lo español y aragonés, pero en Roma encontré nuevas formas y nuevas normas. Aprendí a modular mi pasión humanística y tener un mayor grado de objetividad. Observé que el italiano es metódico, de rigor penetrante y listo”*.

Justo homenaje a Roma, donde adquirió cualidades que luego advierte en D. Santiago Ramón y Cajal: la pasión por lo español y lo aragonés, cuya expresión objetiva, metódica y penetrante aprende Fernando del hermoso idioma italiano, que al proceder del latín, del que conserva su perfecta sintaxis, permite vertebrar con facilidad el discurso. Por eso sus escritos humanísticos, siempre abundantes en detalles, no abruman, por su concisión, claridad, amenidad y porque el tono apasionado, cuando no es retórico sino genuino, suscita adhesión, convence y, por supuesto, enseña.

Con preferencia ofrecía su homenaje a quienes juzgaba sus maestros en cualquier disciplina y así publicó biografías de mi padre, de Fleta o de José Iranzo, como ejemplos de muy distintas personas y profesiones, pero estructuradas con arreglo al mismo esquema: vida, obra y persona. De modo tan inteligente la mera biografía se hacía de referencia, toda vez que el análisis de la obra y cualidades de los personajes, explicaba sus motivaciones y la trascendencia de sus aportaciones a Aragón. Por cierto, a Fleta lo llamaba con perspicacia *“tenor de tenores”*, como hace su hija Carmen.

Amplió su agradecimiento en aquél impagable tomo que tituló *“Nuestros Maestros”*, referido a los de su promoción médica, la de 1952 a 1959, que en 2009 dedicó a sus nietos y prologaban la Decana de la Facultad de Ciencias, D^a Isabel Elduque y el Ilmo. Sr. D. Arturo Vera Gil, entonces Decano de la de Medicina y hoy Académico de Número, quien concluye su escrito con el acierto que le caracteriza, textualmente como *“...este humilde discípulo que suscribe”*. En esta obra, Fernando habla, entre otros, de D. Mariano Tomeo, profesor de Química para Médicos, sobre el cual concluye declarándose deudor: *“Quien estas líneas escribe da gracias a Dios todos los días por haberle puesto en mi camino como faro universitario”*.

Citaba a muchos profesores que también fueron los nuestros e incluso Académicos de Número y tuvo el acierto de mencionar a las bibliotecarias y bedeles.

No conozco otra monografía de estas características que, mediante sucintos apuntes biográficos, recoja tantos datos sobre los que nos guiaron o, según su cometido, nos influyeron cuando fuimos estudiantes, por lo que la conceptúo también como obra de referencia. Justo es decir que en ésta se manifiesta la sinceridad de Fernando, al emitir juicios no siempre halagüeños sobre los biografiados, actitud tal vez criticada, que mantenía asumiendo sus consecuencias y juzgo como prueba de honestidad intelectual, pues quienes nos enseñan o influyen no lo hacen en la misma medida.

Su sentido del humor aflora con éxito en su *“Anecdotario médico y hospitalario”*, que al narrar hechos jocosos de sus personajes, los retrata eficazmente.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Está prologado por el Prof. D. Guillermo Fatás, al que dedica la anécdota nº 51, quien asevera, diciendo verdad, que este libro “...no podría haber sido escrito sino por él”. En esta obra no sólo encontramos referencias a conocidos entrañables, sino que, por su tono y contenido, que aligera la mente, resulta un excelente inductor al descanso fisiológico después de aguantar un telediario.

Por supuesto dedica escritos monográficos a médicos zaragozanos ilustres, y en este sentido, una obra colectiva, ideada y dirigida por él, es “Treinta estirpes médicas zaragozanas”, edición de las contribuciones recopiladas de muchos colaboradores, en sendas charlas en el Ateneo, en la que puede calcularse la extensa e interesante información que se puede encontrar.

No olvidaba conmemorar los centenarios de aragoneses ilustres y por eso promovió la celebración de sesiones en esta sede, como la dedicada al Prof. D. Mariano Mateo Tinao, el 7 de abril de 2011, que presentó él mismo, sobre la biografía editada ese mismo año, de la que era autor. El 2 de noviembre de 2017 se celebró el centenario del Prof. D. Francisco Romero Aguirre, por su hijo el Dr. D. Francisco Romero Fernández, Académico Correspondiente. Por último mencionaré la del Prof. D. Manuel Armijo Valenzuela, a quien atribuía la consecución del primer puesto en la oposición a la cátedra de Radiología y Medicina Física; en ella participamos el 4 de octubre de 2018 los Académicos de Número Drs. Solsona, Carapeto y quien les habla.

Sin embargo, es en Miguel Serveto y en D. Santiago Ramón y Cajal en quienes vuelca su extensa erudición y saber, mediante biografías, estudios de su obra o artículos sobre aspectos concretos. No glosaré estos ensayos dado el número, extensión y profundidad de los mismos, pero si recomendaré, como Académico, la lectura de la lección inaugural del año 2002 de esta Real Academia, que tituló “Don Santiago y cierra España”, donde ofrece una muy completa síntesis sobre la vida y obra de la familia de D. Santiago, incluidos D. Justo Ramón, su padre, y D. Pedro, su hermano, que fue Académico y Presidente de Honor de nuestra corporación.

Ya que fue miembro de la Real Academia de Ciencias de Zaragoza, es oportuno recordar su importante “La Zaragoza científica”, pues presenta un panorama que debe conocerse sobre la historia de la Facultad de Ciencias y de su aportación científica por lo que merece ser leída junto a la completísima “Academia de Ciencias de Zaragoza, un siglo de servicio a la sociedad”, editada en 2016 por esta Academia hermana, que cumple con brillantez el mismo cometido, naturalmente referido a la corporación.

Ambas son obras de referencia, como lo es su discurso de ingreso en la Real Academia de Bellas Artes de San Luis, que ofrece mucho más que lo que

declara su título “La Medicina en la vida y en la obra de Francisco de Goya”, estructurado, como otras biografías ya citadas, en tres partes: la vida, la obra y la persona, abarcando así un rico contenido matizado con sus agudas y personales observaciones, por lo que resulta de grata y luminosa lectura.

Todos sabemos de sus necrológicas, en Heraldo de Aragón, de personas y personajes aragoneses, así como de sus semblanzas biográficas en la “Gran Enciclopedia Aragonesa”, en más de cien voces. De su amor a Aragón y lo aragonés dan fe sus colaboraciones en obras colectivas, cuyos sugerentes títulos anuncian lo que en ellos vamos a encontrar, como en: “Homenaje de afectos a José Iranzo. El último trovador de Occidente” y “Homenaje de afectos a José Manuel Blecuá. Primer centenario de su nacimiento”, que comienza con un preámbulo de su editora, Carmen Solsona Martínez, de prosa concisa y correctísima, como cabe esperar de una filóloga experta.

Lo anterior no agota su enorme producción humanística, de unas seiscientas aportaciones, si no me quedo corto, entre artículos, libros, prólogos y otras colaboraciones, de las que he ofrecido algunos ejemplos para demostrar lo que al principio prometí en las dos citas propias: su grandeza en varios órdenes y su sabiduría, pues, en efecto, fue un sabio.

El pasado 14 de marzo, en un acto en su memoria organizado por el Ateneo de Zaragoza, bajo el título “El hombre que quiso ser sabio”, su hija Carmen, con acierto y agudeza, describía el polifacetismo de su padre, reflejo de sus numerosos intereses intelectuales, comparándolo con un dodecaedro, aunque algunos de los presentes lo imaginamos como un icosaedro, en el que ella destacaba los vértices donde convergían, adquiriendo coherencia, los conocimientos procedentes de las múltiples disciplinas que cultivó.

Esa coherencia es la mejor demostración de sabiduría, pues implica que el trabajo de adquisición de conocimientos, consecuencia de la curiosidad por todo lo que nos rodea, lejos de conducir a una mera erudición, se relaciona y organiza gracias a un pensamiento regido por una sintaxis perfecta, quizás procedente del italiano que dominó, concluyendo con una interpretación de la realidad coherente y también fecunda, pues vertida en sus publicaciones, llega con claridad y precisión a quienes lo leen, abriéndoles ventanas intelectuales, morales y emocionales.

Ambas actividades, el estudio y la divulgación de su saber, llevadas a cabo con la pasión y constancia que le caracterizaban, le proporcionaron sin duda importantes satisfacciones, pues decía “*he tenido la suerte de ser reconocido*”. Así lo demuestra, entre otras muchas distinciones, la calle cuyo nombre ostenta, honor que su ciudad le otorgó en vida. Aparte de ello son la prueba del

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

compromiso que asumí consigo mismo y con la sociedad aragonesa, además de una de las cualidades que más contribuyó a su grandeza, como es la de ser agradecido con quien le enseñaba algo y, sobre todo, con quienes reconocía como maestros, porque además de ser profesores le enseñaron a aprender y, por lo tanto, a enseñar. Así se hizo maestro también él.

Poseyó en gran medida las tres potencias reconocidas del alma: la memoria, el entendimiento y la voluntad. Esta última fue la clave de su grandeza, pues le permitió hacer un uso adecuado de la riquísima dotación que le regaló la naturaleza. Hasta el final de su vida trabajó con denuedo y tengo por cierto que un hombre da la medida de sí mismo, alcanza la grandeza, cuando las dificultades propias del declive físico obligan a prescindir de proyectos e ilusiones. Eso no le amilanó y cumplió su tarea hasta su deceso, en coherencia con el concepto que tenía de sí mismo, ya que decía ser *“muy competitivo”*.

De acuerdo con él, siempre queriendo alcanzar la perfección, la cima, en todo cuanto acometía, me gusta imaginarlo como un escalador que porfía por la cumbre y sucumbe en el intento. Por eso, sin despedirme de él, sino devolviendo su recuerdo al fondo de mi alma, le ofreceré, como una oración, la segunda estrofa de una preciosa canción por la muerte de un montañero, que tantas veces hube de cantar en otro tiempo, en el idioma italiano que tanto amó:

“Santa María, Signora della neve, copri col bianco, soffice mantello, il nostro amico, nostro fratello. Su nel Paradiso lascialo andare per le tue montagne.”
He dicho.

Intervención Excmo. Sr. D. Luis Miguel Tobajas Asensio en la Solemne Sesión Necrológica del Excmo. Sr. D. Fernando Solsona Motrel a 31 de marzo de 2022

Agradezco a la Junta Directiva de la Real Academia de Medicina de Zaragoza el privilegio y el honor de glosar la figura de nuestro presidente de Honor Excmo. Sr. D. Fernando Solsona Motrel. Con profunda tristeza acepto el deber reglamentario que para mi tiene un especial significado, al permitirme recordar a mi querido amigo y admirado colega ante tan distinguido auditorio.

Mi intervención va a versar sobre su dilatada carrera profesional. Radiología, universidad y Academia de Medicina van íntimamente unidas a su trayectoria profesional y universitaria. 64 años dedicados al cultivo y difusión de las ciencias radiológicas.

Cursó la licenciatura de Medicina y Cirugía en la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza con excelentes resultados académicos, obteniendo la calificación de sobresaliente en la licenciatura en el año 1959.

Su formación universitaria se inicia en la asignatura de Terapéutica Física, acumulada a la Cátedra de Farmacológica del recordado y querido Prof. Mateo Tíno, de la Facultad de Medicina de Zaragoza, obteniendo la plaza de interno pensionado, por oposición, en esta disciplina bajo la dirección del Prof. Marín Górriz (1956-1959), que será su primer maestro. Se integró en un pequeño grupo pero eficaz, formado por el Dr. Ángel Castillo, Rafael Midón y Eduardo Nafria. Posteriormente, en los años 60 se incorporaron el Dr. Ángel Ascaso, José Luís Bascuas, Rafael Herranz, Pilar Martínez Comín, Francisco Martes, Fausto García y Mariano Marín entre otros.

Profesor ayudante de clases prácticas de esta misma cátedra desde octubre de 1959 hasta junio de 1965, con periodos de formación en el extranjero. Pensionado por el gobierno de Italia en el Instituto de Radiología Médica de la Universidad de Roma bajo la dirección del Prof. Luigi Turano y becario del Instituto de Isótopos Radiactivos de la Universidad de Aix-Marsella.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Doctor en Medicina y Cirugía con la calificación de sobresaliente cum laude y premio extraordinario, con la tesis titulada: “Contribución al estudio radioisotópico del tiroides”. Tesis presentada y defendida en la Facultad de Medicina de Zaragoza en 1966.

En 1966, gana por oposición la plaza de Médico Especialista en Radioelectrología con el número uno de España.

En 1968 su deseo insaciable de perfeccionar su formación radiológica, le conduce a la plaza de Jefe Adjunto de Radioterapia de la Clínica Puerta de Hierro de Madrid, integrándose en una de las instituciones hospitalarias más relevantes del país hasta 1968.

Desde Madrid continuó su colaboración con el profesor Marín. Su vocación universitaria y su tenacidad contrastada, le impulsan a preparar las oposiciones a cátedras que tanto anhelaba. Fernando Solsona es un hombre que vive con auténtica pasión y vocación su vida universitaria. Vocación: “Voz que enseña lo que uno debe ser para ser auténticamente él mismo”. El gran filósofo Zubiri, afirma: “El hombre va creando un sistema de intereses hasta el sumo interés, de quien en el fondo de su vida no ha querido sino una sola cosa, la que será su vocación”.

En diciembre de 1968, a los 33 años, consigue, por oposición, con el número uno, la Cátedra de Terapéutica Física de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid, a la par que nuestro recordado maestro Francisco Marín Górriz, obtuvo la Cátedra de la misma disciplina en la Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca. Este éxito sin precedentes de la Facultad de Medicina de Zaragoza marcó un hito en la vida universitaria de Zaragoza.

En octubre de 1968, es nombrado Jefe de Servicio de Radioelectrología en la Residencia José Antonio de la Seguridad Social. Desde 1974 hasta su jubilación en junio de 2005, Jefe del Departamento de Radioelectrología y Medicina Nuclear de la Ciudad Sanitaria de Zaragoza (Casa Grande), actualmente Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza, a cuya denominación contribuyó decisivamente.

La organización del Departamento fue desarrollada con enorme eficacia gracias al conocimiento de todas las disciplinas radiológicas motivando a todos los médicos existentes y aconsejando la elección de especialidades a futuros radiólogos teniendo en cuenta sus actitudes y aptitudes. Su Departamento contaba con 30 instalaciones de Radiodiagnóstico, 6 de Radioterapia, 8 de Medicina Nuclear, 3 de Electrología y un laboratorio de Física. Con mayor intensidad decidió dedicarse a la Radioterapia y asistió al desarrollo de la Cobaltoterapia y de los Aceleradores de los años 60 del pasado siglo XX.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

En 1969 arrancó su adhesión a la Radiología mamaria, como una evolución a su dedicación previa a la patología mamaria, convirtiéndose en una referencia internacional en la senología, en el diagnóstico y en el tratamiento radiante del cáncer de mama. Con frecuencia me hablaba del Prof. Charles Gros que estuvo en su Departamento en Zaragoza y al que definía como un hombre excepcional de la Radiología. La senología no se limita al diagnóstico y terapéutica de las enfermedades de la mama. Como disciplina moderna ha de incluir desde la epidemiología a la prevención. En el cáncer de mama, pronunció muchas conferencias sobre su prevención y como un valeroso cruzado viajó por toda la geografía aragonesa.

En el XIII Congreso Internacional de Radiología, celebrado en 1973, participó activamente en la defensa de la senografía, la termografía y las ecografías mamarias. Poco más tarde la xerografía.

El maellano Pablo Gargallo esculpió, hace 100 años, en 1922 “la Maternidad”. Esta obra que podemos admirar en el museo que lleva su nombre en la Plaza de San Felipe de Zaragoza. Representa la mama por primera vez en la historia del arte no convexa sino cóncava, entrañado en el cuerpo y en el alma de la mujer, como decía D. Fernando.

Fernando Solsona afirmaba que su mayor aportación a la Historia de la Radiología era haber contribuido junto a L. Oliva de Génova y Puijlaert de Holanda, el concepto de diagnóstico por imagen, englobando las disciplinas que contribuyen a la imagen diagnóstica: Radiodiagnóstico, Ecografía, Termografía, Gammagrafía, Resonancia Magnética y Tomografía de Positrones.

Fernando Solsona era un radiólogo total. Como él mismo refiere en el *Amicorum Liber* dedicado al Dr. Ángel Ascaso: “los que nos hemos formado con el profesor Marín tenemos una variada dedicación a la electrorradiología.” Ninguna de las actividades de su departamento le eran ajenas Radioterapia, Medicina Nuclear, Radiodiagnóstico y Electrológica, sin olvidar la Hidrología Médica fueron objeto de su estudio y dedicación.

Autor de más de 350 artículos científicos relacionados con su especialidad. Entre sus libros ocupan un papel relevante los siguientes: *Introducción a la Terapéutica Física* (1971), *La Radiología Hospitalaria y su Organización* (1971), *Los rayos X en la Ciencia, en la Industria y en la Medicina* (1977) *Terapéutica Física Natural* (1979), *Física Radiológica* (1979, con J. C. Yarza), *Manual de Tomodesitometría* (con Oliva y Pistolesi, 1981), *Balnearios Aragoneses* (1992).

Como dice el profesor Armijo, debemos agradecer a Fernando el estudio y la publicación de *Balnearios Aragoneses*, de gran interés y valor práctico actual, que recoge la riqueza de nuestras aguas mineromedicinales en Aragón.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Infatigable e incansable, pronunció más de 250 conferencias en España y fuera de España (Francia, Italia, Portugal, Argelia, Chile y Brasil). Es una referencia obligada para todos los radiólogos españoles, y ha formado a más de ciento cincuenta discípulos, creando Escuela, varios de ellos prestigiosos jefes de servicio repartidos por la geografía española.

Como afirma el Dr. García Julián, el profesor Solsona es agradecido con sus maestros, compañeros, discípulos, sin olvidar a todos sus colaboradores, enfermeras, auxiliares, secretarias... La vocación docente del departamento queda plasmada en muchos miembros (F. Solsona, J.C. Yarza, A. Carrión, A. Ascaso, M. P. Martínez Comín, R. Gómez Pereda, L. H. Ros, L. Martínez Comín, A. García Lorente, G. Madrid, J. Dantart...), que permitió un buen número de cursos básicos e inyectar entusiasmos en médicos residentes.

Los treinta y siete años transcurridos en la Casa Grande, iban a quedar inmortalizados en un libro escrito desde el corazón de Fernando Solsona, **“Historia del decisivo Departamento de la radioelectrología y Medicina Nuclear del Hospital Universitario Miguel Servet (Casa Grande) de Zaragoza”**. Toda una vida dedicada a la radiología, queda reflejada en esta publicación de obligada referencia en la historia de la radiología aragonesa, presentado en el salón Ramón y Cajal del Ilustre Colegio Oficial de Médicos de Zaragoza, el 25 de abril de 2006 en una sesión inolvidable. Su gran mujer M^a Pilar y sus hijos presenciaron embelesados esta sesión, que quedará en la retina de todos los que tuvimos el privilegio de participar en la presentación y de todos los presentes.

La labor investigadora y clínica fue ampliamente reconocida y galardonada. Le han sido concedidos entre otros, los premios Patrosi (1962), Cajal (1963), Semprún (1963), Miguel Servet (1975), Gracián (1975), y Pignatelli (1991). El 8 de noviembre de 2013 la Sociedad Española de Radiología le distinguió con el Premio a la profesión de la Radiología. En 2015 el Colegio de Médicos de Zaragoza le nombró Colegiado de Honor.

D. Fernando Solsona fue profeta en su tierra. En 1996 el Ayuntamiento de Zaragoza rotuló con su nombre una calle de la ciudad, muy próxima a la plaza de toros de la Misericordia. Finalmente en este capítulo de premios y distinciones en 1994 se le otorgó la medalla de las Cortes de Aragón de la que se sentía muy orgulloso.

Pero sin duda, como dijo el Dr. Marín Górriz, el mayor premio que recibe el Dr. Solsona, es ser Académico Numerario de Medicina por su meritoria labor. El discurso de ingreso del Dr. Solsona en la Real Academia de Medicina tuvo lugar en sesión solemne, el día 4 de febrero de 1993, con el título: **“Riesgo y**

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

prevención del cáncer de mama”, cuya lectura y estudio resultan obligados para estudiosos e investigadores de patología y prevención del cáncer de mama. El Discurso de contestación corrió a cargo del profesor D. Francisco Marín Górriz, presidente de la Corporación. El Dr. Solsona ocupó el sillón número 25 de esta Institución. Fue presidente de la Corporación entre los años 2006 y 2010, en los que tuve el honor de ser su Secretario General.

Sus intervenciones en las sesiones de la Real Academia fueron constantes. Sus profundos conocimientos y su memoria prodigiosa, asombraban e ilustraban a todos los compañeros asistentes a la sesiones. Recuerdo emocionado la sesión inaugural del curso 2002 de la Real Academia, que bajo el título: **“Don Santiago, y cierra España”**, analiza la figura gigantesca, científica y humanística de D. Santiago. De su discurso destacaría la siguiente frase: “Cajal fue un verdadero hombre de ciencia, junto con Claudio Bernad, el más grande que ha dado la medicina; y ambos entre las luminarias científicas que ha dado la humanidad; los otros podrán ser Galileo, Isaac Newton, Charles Darwin, Luis Pasteur y Albert Einstein”.

Su devoción, contagiosa, por la figura de Cajal, le llevó merecidamente a ser designado Comisario del sesquicentenario del nacimiento de Ramón y Cajal (1852-2002), y organizó un ciclo de conferencias impartidas en el salón de actos del Museo Provincial de Zaragoza en el que intervinieron el profesor Antonio Gascón con *Saberes Anatómicos*, el profesor Santiago Ramón y Cajal Junquera con *Saberes Anatomopatológicos*, el profesor García Julián con *Saberes Histológicos*, el profesor Gómez-Lus con *Saberes Bacteriológicos*, y el profesor Solsona con *Saberes Humanísticos*, que se desarrollaron en el año 2002 con gran brillantez y asistencia numerosa. Emocionado recuerdo mi colaboración y le acompañé en varios viajes de la ruta Cajal, Larres con el desaparecido Julio Gavín, Ayerbe, Valpalmas, Huesca, Madrid y Zaragoza.

Era Académico de Número de las Reales de Ciencias de Zaragoza y de Bellas y Nobles Artes de San Luis. Era Académico Correspondiente de la Real Academia Nacional de Medicina de España y de las Reales Academias de Medicina de Valladolid e Islas Baleares. Miembro de Honor de la Sociedad Aragonesa de Radiología y de la Sociedad Italiana de Radiología y Medicina Nuclear.

Fernando Solsona era una persona con una gran capacidad de trabajo y gran temperamento. A nadie se le escapaba que Fernando Solsona era un gran humanista que ejerció un amor apasionado a su Zaragoza y Aragón. A su tarea científica hay que añadir su incansable promoción de la cultura aragonesa, con numerosas conferencias, centenares de artículos, 16 libros y un centenar de

voces en la Enciclopedia aragonesa. Su cabeza prodigiosa, se centró fundamentalmente en el estudio y divulgación de D. Santiago y D. Pedro Ramón y Cajal, Miguel Servet, Miguel Fleta. Admirador de Baltasar Gracián, de Gregorio Marañón y estudioso de la jota aragonesa, escribió el libro: “*La jota cantada*” y le dedicó una parte de su vida a su dignificación y defensa, aportando su último libro, publicado en 2017: “*Homenaje de afectos a José Iranzo. El último trovador de Occidente*”.

Presidente del Ateneo de Zaragoza desde 1980 hasta 2019, durante 39 años, impulsó y animó actos culturales y diversas tertulias, entre otras, la tertulia de médicos humanistas Royo Villanova. Destaco su genial idea de las peregrinaciones civiles del Ateneo, para honrar la memoria de ilustres aragoneses en sus villas natales a lo largo de toda la geografía aragonesa. Fue Consejero de Número y fundador el Instituto de Estudios Sijenenses Miguel Servet, siendo Consejero de Honor desde 2005. Miembro de La Cadiera, de la Real Sociedad Económica Aragonesa “Amigos del país” y Consejero de número de la Institución Fernando el Católico.

El día 14 de este mes de marzo se celebró una sesión en el Ateneo en memoria del Fernando Solsona, en la que su hija Carmen hizo una semblanza de su persona muy entrañable y rigurosa, llegando a definir la personalidad poliédrica de su querido padre.

En afortunada frase, D. Santiago Ramón y Cajal dijo: “Toda persona, puede ser, si se lo propone, escultor de su propio cerebro”. Fernando Solsona ha sabido esculpir una trayectoria vital excepcional.

Fernando Solsona fue un gigante de la Radiología española. Amigo de sus amigos, aragonés de pura cepa, maestro, investigador, escritor, bibliófilo y médico humanista. Unió ciencia y humanismo. Con su ingente obra contribuyó a engrandecer a Aragón en la ciencia y en la cultura. Nos enseñó a amar a Aragón.

Su pluma estaba siempre dispuesta y su pasión por escribir me recordaba a su querido y admirado D. Gregorio Marañón, “era un traperero del tiempo”. Fernando escribía en cualquier momento, en sus vacaciones vieron la luz alguno de sus libros.

Querida familia, me van a permitir que recite unas bellas estrofas del poeta aragonés Ángel Guinda:

Si me quitan la palabra escribiré con el silencio. Si me quitan la luz escribiré en tinieblas. Si pierdo la memoria me inventaré otro olvido. Si detienen el sol, las nubes, los planetas, me pondré a girar. Si acallan la música cantaré sin voz.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Si queman el papel, si se secan las tintas, si estallan las pantallas de los ordenadores, si derriban las tapias, escribiré en mi aliento. Si apagan el fuego que me ilumina escribiré en el humo. Y cuando el humo no exista escribiré en las miradas que nazcan sin mis ojos. Si me quitan la vida escribiré con la muerte.

Fernando tuvo a su lado una gran mujer y colega la Dra. Pilar Martínez Comín. Una mujer dotada de unas cualidades extraordinarias, cariñosa, excelente compañera, buena madre y buena esposa. En el atardecer de la vida de nuestro compañero pudimos valorar más todas estas virtudes que le adornan, en las que tuvo siempre el apoyo de todos sus hijos. Nuestro más afectuoso reconocimiento.

Queridísima familia, esposa M^a Pilar Martínez Comín, hijos Pilar, Carmen, Isabel, Fernando y Luis Jorge, nietos, desde esta tribuna nos comprometemos a mantener vivo el recuerdo y legado del Académico Excmo. Sr. D. Fernando Solsona Motrel. Desde la otra orilla del río de la vida Fernando vela por su mujer, sus hijos y sus nietos.

Con la pérdida del Prof. Fernando Solsona se nos ha ido un extraordinario compañero, un Académico ejemplar y yo he perdido un gran amigo.

Descansa en paz querido Fernando, y como siempre decías: “Que Santa María del Pilar nos ayude a todos”.

**Intervención del Ilmo. Sr. Dr. D. Ignacio José Ferreira Montero
en la Solemne Sesión Necrológica del Excmo. Sr. D. Fernando
Solsona Motrel a 31 de marzo de 2022**

Excelentísimo señor Presidente, Excelentísimos e Ilustrísimos señoras y señores académicos, Excelentísimas e Ilustrísimas autoridades, estimada familia Solsona-Martínez Comín, compañeros, amigos, señoras y señores:

He aceptado la invitación de la Junta Directiva de la Real Academia para participar en la sesión necrológica en honor del Excmo. Sr. Académico, Profesor Doctor D. Fernando Solsona Motrel. Invitación que me satisface, por la amistad que nos unía desde hace más de setenta años, y que se inició cuando ambos cursábamos el bachillerato en el Instituto Goya de Zaragoza, él un curso anterior al mío, aunque apenas era unos meses mayor, amistad acrecentada por el elevado concepto que fui adquiriendo de la personalidad del joven Fernando Solsona, que fue incrementándose a lo largo de más de veinticinco años de convivencia, en el diario trajín de ambos en el Instituto Goya primero, en la Facultad de Medicina después, así como en el Hospital Clínico Universitario y otros tantos en esta Real Academia.

Este motivo de amistad recíproca, y junto, naturalmente, al de la debida obediencia a la designación de la Academia, me impulsaron a una aceptación inmediata y sin reservas. Cumpló así un deber de disciplina académica, ante un mandato que me responsabiliza y obliga, pero que a la vez me honra y colma de satisfacción. Sean pues mis primeras palabras de agradecimiento a la Real Academia de Medicina por esta nueva muestra de confianza hacia mí.

Permítanme que exprese ahora mi felicitación a los oradores que me han precedido, doctores Tobajas y Mateo que, con sus excelentes intervenciones, han presentado de forma admirable los muy numerosos perfiles que conforman la figura humana, profesional, académica y clínica, así como la humanística, del profesor Solsona. Agradezco de paso que ambos accedieran a mi deseo de escuchar sus alocuciones, antes de iniciar mi presentación. Quiero creer que con ello significan el reconocimiento a quien, como el que les habla, recorrió

una parte importante de su trayecto vital en el mismo Instituto de enseñanza media y en la misma Universidad de Zaragoza que el Profesor Solsona.

Para hablar del joven Fernando Solsona, viene a cuento una novela de Martín Reyno, cuya acción se desarrolla fundamentalmente en los años 50 y 60 del siglo pasado, en la que aparece una referencia que sin duda alude a Fernando Solsona en el año 1955, que a continuación transcribo, y en la que se describe una conferencia sobre “La poesía de Quevedo”, dictada por el profesor D. José Manuel Bleuca Teijeiro, catedrático de Literatura del Instituto Goya, que tiene lugar en el Palacio de la Diputación Provincial de Zaragoza, en la Plaza de España, organizada por el Ateneo y la Institución Fernando el Católico

Leo:

“Sentado junto a Elvira y Sor Inés —Elvira es una joven interna en la residencia de las Hermanas Adoratrices que acompaña a su profesora de gramática— estaba un joven de unos veinte años, de abundante cabello liso, castaño, peinado a raya, que atendía al orador con una ligera sonrisa que no le abandonó durante toda la conferencia. Al concluir Bleuca, aplaudió con fuerza y, a la vez que aplaudía, se dirigió a sus vecinas de asiento y les comentó con énfasis que Bleuca era el mejor profesor del Instituto Goya en el que él había estudiado el bachillerato. También aseguró con firmeza que ese instituto era de los mejores de España, si no el mejor.

A las dos mujeres les hizo gracia la espontánea declaración del joven, así como la rotundidad de sus afirmaciones y la vehemencia con la que las formulaba. Aprovechó la sonrisa comprensiva de sus dos compañeras y se presentó a ellas. Dijo llamarse Fernando y estudiar tercer curso de Medicina.

A la salida del palacio de la Diputación Provincial, mientras descendían a la Plaza de España por unos escalones de piedra, notaron en su plenitud el frío cierzo. El joven se ofreció a acompañarlas hasta la Plaza de la Seo, de la que partía el tranvía que debería conducir las a la residencia. Sor Inés se atrevió a exponerle su extrañeza de que, cómo siendo estudiante de Medicina, se interesase por la poesía del Barroco Español.

—En el Goya —respondió Fernando, enlenteciendo el paso por la calle San Gil —lograron que nos interesásemos por todo. Por la cultura en general. Querían hacer de nosotros unos humanistas, en el sentido clásico de la palabra—apostrofó, para continuar afirmando—: Sobre todo Bleuca... Es un auténtico maestro. No solo nos enseñaba Literatura Española... En cada una de sus lecciones nos invitaba a interesarnos por la cultura, por la sociedad de antes y por la de ahora, por la vida... También a saber comportarnos... Miren —declaró con énfasis—, hasta trataba de inculcarnos normas éticas de conducta,

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

de civismo y hasta de higiene... No les digo más. Es un maestro extraordinario. Yo no me pierdo ninguna de sus conferencias...

Antes de llegar a la parada del tranvía, quiso conocer el nombre de sus dos acompañantes, especialmente, sin duda, el de Elvira, quien consideró oportuno dejar las cosas claras desde el primer momento, más por evitar enojosas preguntas, que por otra razón, ya que Fernando le parecía agradable y simpático. Y además le complacía que se interesase por ella:

—Me llamo Elvira González y voy a estudiar la carrera de Filosofía y Letras en Salamanca, que es de donde soy. Aquí estoy solo de paso... —dijo mirando a Sor Inés, y añadió para no parecer desabrida —: Aunque lo cierto es que me encanta Zaragoza.

Sor Inés tomó la palabra cuando ya habían llegado a la parada del tranvía, delante de la cual se había formado una pequeña cola:

—Bueno, Fernando, le agradecemos mucho que se haya molestado en acompañarnos hasta aquí, con esta tarde tan desapacible. Muchas gracias y que Dios le bendiga —y le tendió la mano, que el joven estrechó, para hacerlo después con la que le ofreció Elvira.

—Ha sido un placer. Mucho gusto. Adiós... —se despidió Fernando, que salió disparado en dirección hacia la Plaza del Pilar.”

Coincidíamos Fernando y yo en la opinión de que nuestro Instituto Goya de la Plaza de la Magdalena era un centro de “alta cultura”, que desarrollaba el plan de estudios entonces vigente, del ministro turolense José Ibáñez Martín, y que contaba con un plantel de profesores de gran nivel docente y profesional, muchos de ellos fueron más tarde catedráticos de universidad. Junto a Bleuca, estaban los matemáticos Baratech y Ciriquián, el filósofo Frutos Cortés, el físico Moreno Alcañiz, el profesor de Inglés Arturo Romaní, el de Francés Ildefonso Grande, el de Historia Gascón de Gotor, Don Vicente Tena, de Griego, Don Benjamín Temprano-temido profesor de Latín, Don Leopoldo Romo, castizo zamorano, catedrático de dibujo, citando a los que considero los más representativos de aquella época de 1946 a 1953.

En nuestras conversaciones, durante los recreos o a la salida de las clases, Fernando defendía que Estevan Ciriquián era mejor que Baratech, en contra de mi opinión que valoraba más a este último. La razón de tal discrepancia residía sencillamente en que ambos profesores de matemáticas se alternaban en cada promoción, de forma que a él le tocó Estevan Ciriquián y a mí Baratech.

Unos años antes que nosotros estudiaron en el Goya los que llegaron más tarde a presidir la Real Academia de la Lengua, Lázaro Carreter (que presidió RAE desde 1972) y Manuel Alvar (que lo hizo desde 1975). También quiero

citar a Ángel Jordán Goñi que estudió Físicas y obtuvo matrícula de honor en casi todas las asignaturas de la difícil carrera, y que, tras una estancia en el CSIC, se trasladó a los USA, donde llegó a Rector de la Universidad Carnegie Mellon de Pittsburgho en Pensilvania y Consultor del Pentágono en Robótica e Inteligencia Artificial. Siendo presidente del Ateneo, Fernando Solsona aprovechó una estancia de Jordán en España en 1996 para invitarle a dar una conferencia en los salones del Casino Mercantil.

Naturalmente debo omitir las decenas de excelentes médicos, juristas, científicos, profesores, empresarios e incluso políticos, que allí iniciaron sus brillantes trayectorias profesionales.

En el Goya adquirimos el gusto por el saber, nos fuimos haciendo “filósofos” —al menos etimológicamente —“amigos del saber”— y así dejábamos de ser “necios” ó “contrarios al conocimiento”. En Fernando Solsona estas virtudes alcanzaban su máxima expresión: el interés por la cultura en sus diferentes presentaciones, el amor al trabajo, la satisfacción con el cumplimiento del deber: “No hay mayor satisfacción que la del deber cumplido”—nos decíamos—.

Recuerdo con viveza, a pesar de la lejanía en el tiempo, nuestros comentarios a propósito de las vívidas clases del profesor de Filosofía Eugenio Frutos, uno de nuestros profesores favoritos, y muy especialmente las correspondientes a Historia de la Filosofía que formaba parte de la programación del sexto curso. Las hemos comentado en bastantes ocasiones. La Filosofía, como la ciencia en general tiene como fin último la búsqueda de La Verdad— nos decía Don Eugenio—como resulta patente en el análisis de la hermenéutica y de la epistemología, como formas de estudio de los textos de los distintos filósofos, aunque también de los textos sagrados. La búsqueda de la verdad científica, en las ciencias de la naturaleza, por medio de la observación y de la experimentación, la búsqueda de Dios como Verdad suprema, desde los antiguos griegos, hasta el idealismo de Kant, y como decía Heidegger, a través de esta búsqueda construir al hombre, en lo que insistía también su discípula, hasta hace bien poco, Hanna Arendt.

Fernando Solsona se fue convirtiendo con el paso del tiempo, no solo en un excelente profesional, que alcanzó en pocos años las más elevadas cotas en su carrera médica: catedrático a los 33 años y poco después director de un gran Departamento de Radiología y Medicina Física en el mayor hospital de Aragón, y además de lo anterior, en un gran humanista.

Ambos defendíamos el culto al esfuerzo personal, el trabajo cotidiano, constante, para potenciar nuestro desarrollo intelectual, aunque poco dado a exponer sus propias virtudes y capacidades y mucho menos a alardear de ellas, sé que dedicaba al trabajo bastante más de lo prescrito para una jornada laboral media.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Era un lector asiduo y se fue haciendo un escritor prolífico. “Leer y escribir son los únicos placeres que carecen de efectos secundarios”, le oí ironizar en más de una ocasión. Frase que, por ciento, he leído recientemente en una entrevista a la excelente y joven escritora zaragozana, Irene Vallejo.

Solsona defendía, y en eso también coincidíamos, la primordial importancia de la memoria. Fernando poseía una memoria excelente, que mantuvo a lo largo de las décadas, al parecer sin acusar el normal deterioro debido a la edad. Probablemente en esta importante cualidad del intelecto —hoy frecuente e injustamente minusvalorada por algunas doctrinas pedagógicas—, intervengan factores constitucionales y genéticos, pero me consta, que él siempre trataba de esforzarse en memorizar lo que leía o escuchaba, todos lo veíamos tomar notas durante las sesiones científicas de la Academia y del Ateneo en su inseparable libreta, que siempre le acompañaba.

El desinterés de Fernando Solsona por la política fue solo aparente. Era conocedor de la historia en general y por tanto de los avatares políticos que la fueron condicionando, a todos los niveles, internacional, nacional, regional y local. Sé que incluso se le abrieron las puertas de varias agrupaciones políticas tras la restauración democrática de 1978, que él no llegó a aceptar.

Como a muchos científicos o profesionales de alto nivel de dedicación, la exclusividad exigida al quehacer político, le resultaba incompatible con el ejercicio profesional, clínico, investigador, académico etc.

Recuerdo a este propósito que en una sesión de presentación del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS), conversábamos Fernando y yo con los gerentes médicos de nuestros dos hospitales, uno de ellos, por cierto, también ex-alumno del Goya, de unos años después de nosotros. Hablamos de la situación administrativa de nuestros hospitales, y uno de los gerentes hacía particular énfasis en la dificultad del diálogo sincero con los políticos en general... “Si un político te dice que sí a una petición tuya es que ‘es posible’, pero si te dice que es posible te quiere decir que ‘NO’. ¿Y si te dice directamente que NO? —se me ocurrió preguntarle— Ah, —respondió—, si te dice directamente que NO, ‘es que es un mal político’-. Cuando se nos llamó para reanudar la sesión, seguíamos un leve debate sobre la verdad en política, la post-verdad, etc, etc....

No debo insistir, pues podría ser redundante, después de escuchar las detalladas y precisas exposiciones que me han precedido, que nos acercan a la enorme talla humanística del Profesor Solsona, avalada por varios cientos de artículos extra-profesionales, capítulos, libros, conferencias e intervenciones en diferentes foros.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Sí quiero hacer hincapié, dada mi condición de aragonés de adopción, en una cualidad que me llamó siempre poderosamente la atención en Fernando Solsona, su aragonesismo, entusiasta, intenso y activo. Aragonesismo que abarcaba desde el conocimiento profundo de la geografía e historia del viejo reino, hasta su interés por los aragoneses, por los que alcanzaron fama universal: Goya, Cajal, Buñuel, Fleta, El Conde de Aranda, etc. que encabezan una larga serie de varias decenas de aragoneses ilustres, por él estudiados, de todas las profesiones y estamentos sociales. También de la jota aragonesa, de sus orígenes y valores artísticos, de los jotereros, desde El Royo del Rabal, a José Oto, y hasta el Pastor de Andorra. De su parroquia de San Pablo, y de su Barrio de El Gancho, en el cual nuestra familia vivió unos años y donde murieron nuestros padres. Fernando nos dio su pésame con unas muy sentidas notas necrológicas, que nunca dejaremos de agradecerle.

Elegía final:

Recuerdo, Fernando, amigo, esa sonrisa tuya a la vez afectuosa y un poco socarrona, que iluminaba tu expresión, cuando escuchabas algo que, por lo que fuera, llamaba tu atención. Socarrona o “somarda” como se dice aquí. El “somardismo”, tal como lo han estudiado y descrito Antonio Beltrán, y después Guillermo Fatás, entre otros, se refiere al pensamiento o humor irónico, que puede abarcar a hechos, personas, ideas, comentarios, etc. Y que en Fernando Solsona apenas aparecía en su sonrisa, y de vez en cuando en algún comentario, nunca acompañado de intención aviesa u ofensiva.

Fernando, amigo, sé que aun sigues entre nosotros de alguna forma. Las personas no mueren en tanto queda alguien que las recuerde.

El dolor de tu esposa e hijos y nietos, de tus familiares, de tantos compañeros y amigos, de tus discípulos, de los miles de pacientes que atendiste y ayudaste, de esta Real Academia que presidiste y que hoy te recuerda, el dolor de todos nosotros, irá dando paso a la sensación de que tu estancia en el Más Allá será venturosa, pues te hiciste acreedor a ella, tras una larga vida, que supiste llenar hasta los topes con tu trabajo abnegado y con tu generosa entrega a los tuyos, a tus pacientes, a la Medicina y a tu país.

Deja que me despida con una frase que tú prodigabas: “Que Santa María del Pilar te acompañe en esta nueva andadura, y Dios a todos”.

DESCANSA EN PAZ.

Muchas gracias

SESIÓN CIENTÍFICA
DEL DÍA 7 DE ABRIL DE 2022

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

PANDEMIA COVID 19:
HISTORIA PARA LA MEDICINA INTENSIVA

POR EL
DR. D. JUAN JOSÉ ARAIZ BURDIO
JEFE DE SERVICIO DE MEDICINA INTENSIVA
Y COORDINADOR DE TRASPLANTES
DEL HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO
LOZANO Blesa DE ZARAGOZA
PROFESOR ASOCIADO DE LA FACULTAD DE MEDICINA
DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PRESENTADO POR EL
ILMO. SR. D. JOSÉ ÁNGEL CRISTÓBAL BESCÓS
ACADÉMICO DE NÚMERO

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Excelentísimo Sr. Presidente
Excmos. e Ilmos. Sras. y Sres. Académicos
Distinguidas autoridades
Sras. y Sres.

Me distingue la Real Academia de Medicina al encomendarme la presentación de nuestro invitado de hoy, el Dr. Juan José Araiz Burdío.

Desde que comenzó la pandemia Covid 19, en nuestra Corporación comenzaron una serie de conferencias encaminadas fundamentalmente al conocimiento de los efectos adversos de la misma. Hemos asistido a magníficas exposiciones desde finales de 2020, “Origen y evolución de las enfermedades emergentes transmitidas entre los animales y el hombre” por la Ilma. Sra. D^a Caridad Sánchez Acedo, “Coronavirus SARS-CoV-2: conociendo al enemigo” por el Ilmo. Sr. D. Francisco Javier Castillo García....”Investigación y desarrollo de nuevas vacunas contra el COVID-19” por el Ilmo. Sr. D. Carlos Martín Montañés, “Covid-19 y Cáncer: impacto de la pandemia en Oncología” por el Dr. D. Antonio Antón Torres.... “COVID-19: visión actual del manejo de los pacientes” por el Dr. Salvador Bello Dronda.... “Fatiga pandémica e infodémica: muerte social, biográfica y generacional. Vacunas frente a la desigualdad en salud mental” por el Ilmo. Sr. D. José María Civeira Murillo....y “Bases farmacológicas de la terapéutica de la infección por COVID-19” por el Ilmo. Sr. D. José Ramón Azanza Perea.

Una de las especialidades que han soportado con más carga la pandemia, sin ninguna duda, ha sido y es la medicina intensiva. Así, la Junta Directiva de nuestra Academia propuso que una de estas conferencias del ciclo Covid19, debía versar sobre los problemas en la medicina intensiva y que el Dr. Araiz fuese el encargado de su exposición.

Nuestro invitado, zaragozano, realizó la licenciatura en la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza, los cursos 1979-1985.

En el año 1987, consiguió plaza de Medico Interno Residente en Medicina Intensiva del HCU Lozano Blesa de Zaragoza.

Logró el Grado de doctor en 1996 con el trabajo titulado “Estudio de los Criterios Clínicos de Reperusión vs Gammagrafía con 99mTc-MIBI-SPECT, como Métodos NO Invasivos de valorar la Reperusión en el Infarto Agudo de Miocardio” con calificación de Apto cum Laude.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Obtuvo el Título de Coordinador de Trasplantes el año 1995, otorgado por la Universidad de Barcelona.

Su labor asistencial se ha desarrollado fundamentalmente en el Hospital Clínico Universitario “Lozano Blesa” de Zaragoza desde el año 1993, comenzando como Facultativo Especialista de Área de Medicina Intensiva, Jefe de Sección desde 2014 y Jefe de Servicio desde 2021.

En el año 1994 fue designado Coordinador de Trasplantes.

Profesor Asociado de Ciencias de la Salud desde el año 2000, Acreditación ANECA 2018 y de la Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón ACPUA 2022.

Ha impartido 60 cursos, dirigido 4 tesis doctorales y 8 tesinas.

Ha participado en 15 proyectos de investigación, tanto como investigador principal como colaborador.

Autor y coautor de 37 libros, 50 publicaciones con un factor de impacto global de 105,943, 90 comunicaciones nacionales e internacionales.

Resaltar el Premio Príncipe de Asturias de Cooperación Internacional a la Organización Nacional de Trasplantes, concedido por la Fundación Príncipe de Asturias en 2010 y del que por supuesto es partícipe.

Conozco al Dr. Araiz desde principios de los años noventa, trabajar en el mismo hospital siempre da la posibilidad de conocer a tus compañeros, pero en nuestro caso, sin duda fue nuestra común actividad en los trasplantes.

Tuve la fortuna de que el Prof. Piñero me encargase poner en marcha los trasplantes de córnea en el Hospital Clínico, comenzando nuestra andadura en curso 1980-81. Principios de ilusión y dificultad, los medios eran muy escasos, sin embargo el apoyo de los coordinadores y porque no decirlo, de aquellos dirigentes que comprendían, apoyaba y luchaban por superar las dificultades de las nuevas cirugías.

Quiero recordar la inestimable ayuda del Dr. José Ignacio Sánchez Miret y su personal colaborador y el esfuerzo que todo el servicio realizó para poner en marcha los primeros trasplantes de córnea en nuestra región.

Siempre se suele pensar que el éxito de un trasplante es del cirujano, pero hemos de conocer la gran labor de los coordinadores. Nos parece habitual que las donaciones sean frecuentes, que los órganos y tejidos sean fáciles de conseguir actualmente, pero fue una dura labor lograr que la donación fuese un acto natural.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Y esa labor poco vistosa pero necesaria y magnífica, es la que ha desarrollado el Dr. Araiz. Facilitar la donación del tejido corneal, hasta hace pocos años nada cómoda, y regularizar todo el proceso para que el cirujano se centre en el paciente.

Y bien que funcionó, con dificultades, eso si, pero todas se superaron.

Hace unos días tuve la oportunidad de ver a un paciente al que realicé un trasplante de córnea en 1982, me recordó “doctor esta cornea es americana” y ciertamente era así. El presidente del banco de ojos de la Unión Dr. Walter Mayer había salido de la Alemania nazi afincándose temporalmente en Zaragoza, trabajando con el Prof. palomar Palomar, y que años, nos enviaba córneas regularmente, hasta que nos pudimos nutrir de nuestras donaciones.

Soy de los que admiran a los intensivistas, a todos los que trabajan en una UCI, he tenido la fortuna de no visitarla como paciente, pero si ha de ser, elegiría una con la calidad profesional y humana del equipo que dirige el Dr. Araiz.

Permítanme terminar con una frase de St. Catalina de Siena que en colegio de mi infancia nos repetían con frecuencia y que creo es muy adecuada para los que han hecho posible que los trasplantes hoy y por el trabajo de todos estos años sean posibles “La única cosa que se premia es la perseverancia”

He dicho.

Pandemia COVID-19: Historia para la Medicina Intensiva

Dr. Juan Jose Araiz Burdio



Jefe de Servicio de Medicina Intensiva
Coordinador de Trasplantes
Hospital Clínico Universitario "Lozano Blesa"

Profesor Asociado de Medicina
Facultad de Medicina
Universidad de Zaragoza

IP de GIE de Críticos
Instituto de Investigación Sanitaria Aragón

Zaragoza, España

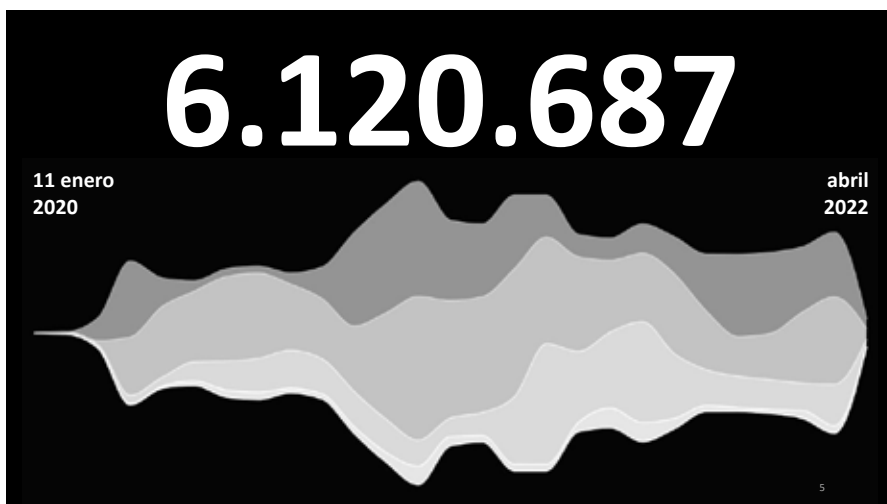
Universidad
Zaragoza



Florence Nightingale

Guerra de Crimea
(1854 – 1856)

3





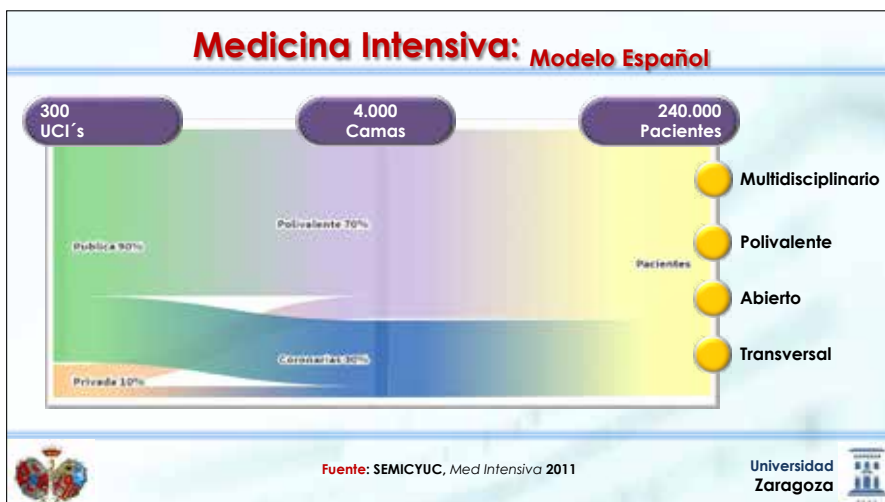
Descripción del Contenido

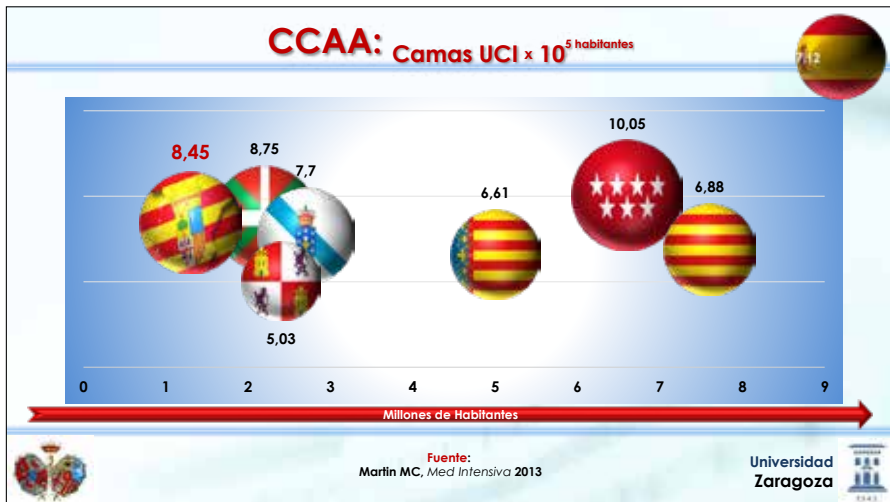
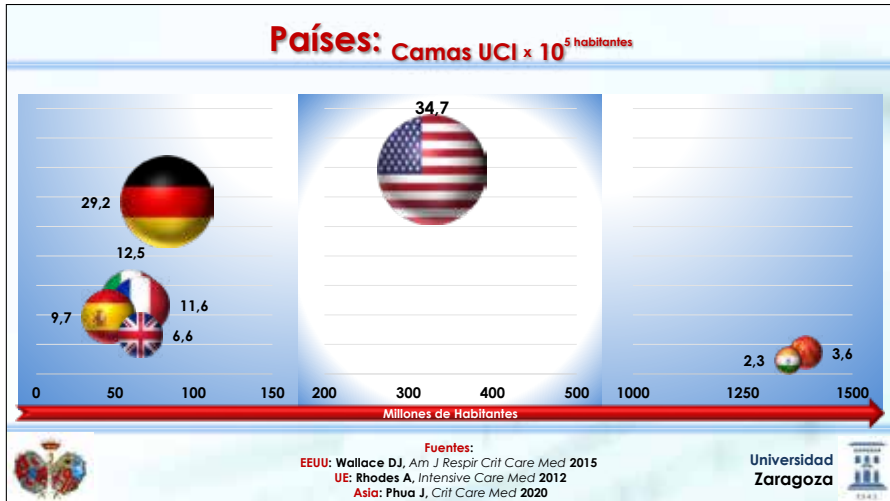


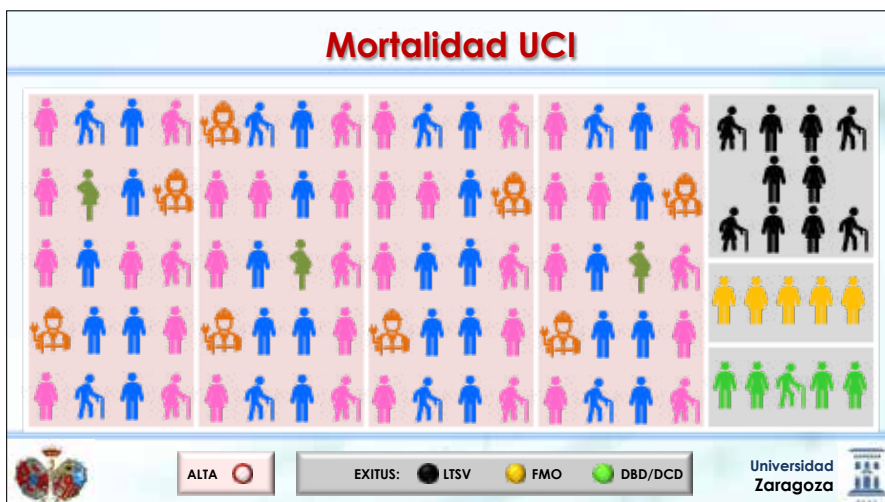
1. Introducción
2. Pacientes COVID
3. Recursos: *Humanos y Materiales*
4. Medicina Basada en la Evidencia
5. Efectos Colaterales
6. Repercusión Social

Unidad de Cuidados Intensivos

Universidad Zaragoza







Covid-19 Aragón: 3 de marzo de 2020



HERALDO Aragón Deportes Real Zaragoza Social Internacional Economía Cultura

SANIDAD
Salud Pública confirma el positivo en coronavirus del hombre de 79 años ingresado en el Clínico de Zaragoza
El paciente, que ingresó el pasado martes por una neumonía, no había viajado a zonas de riesgo.

NOTICIA ACTUALIZADA 9/3/2020 A LAS 11:19
A. SAGABA

Además, Salud Pública ha recibido otras 268 comunicaciones que no cumplían ninguno de los requisitos para ser analizadas, "por lo que se descartaron sin realizar ningún examen microbiológico". De ellas, 149 se produjeron en Zaragoza, 35 en Huesca, 27 en Teruel y las

Universidad Zaragoza

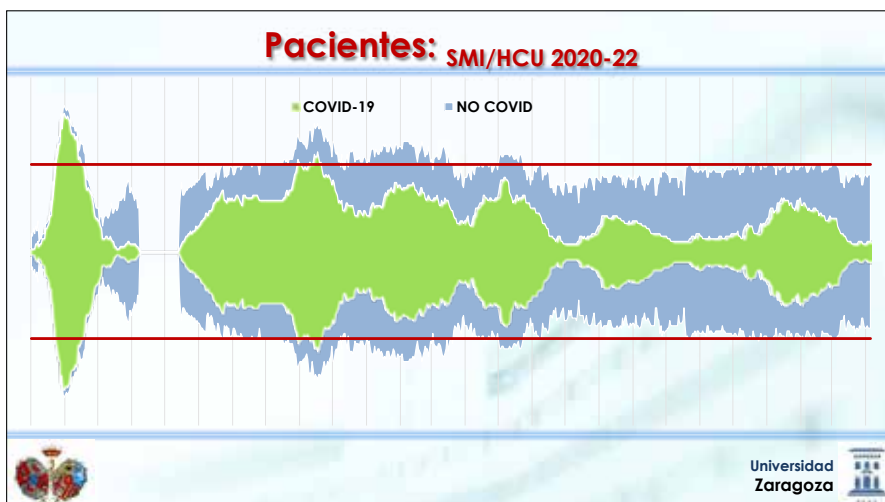
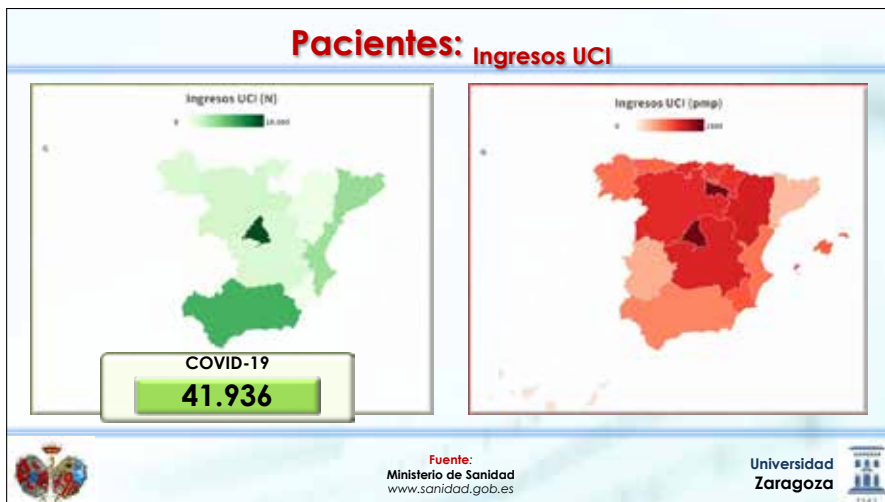
Pacientes COVID



salud

GOBIERNO DE ARAGÓN

Universidad Zaragoza



Pacientes: Espacios



"UCIs"



"Semicríticos"

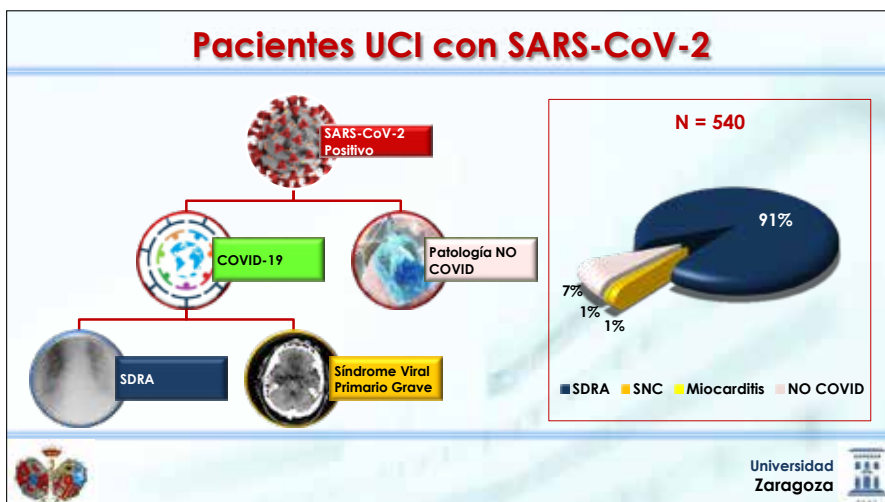
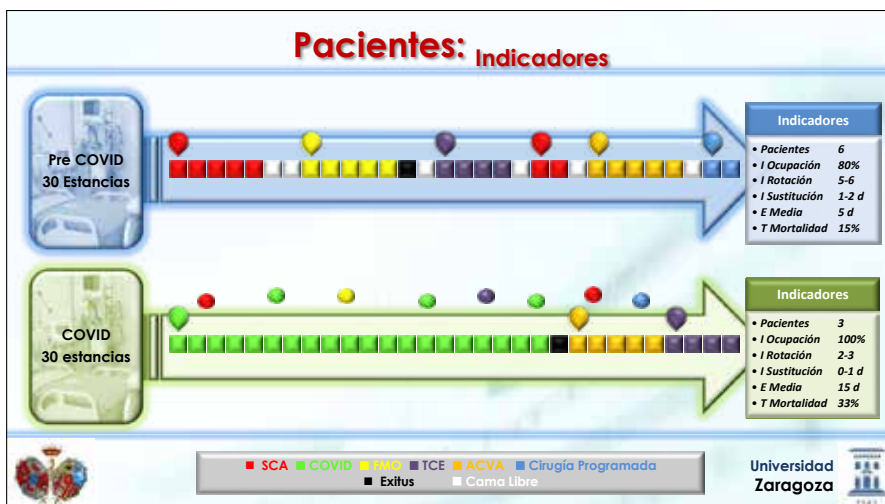


"Doblar"

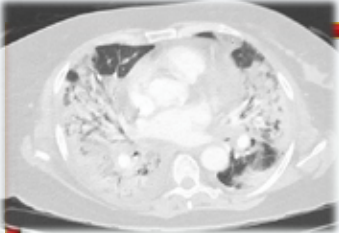


Pacientes: Normas






Neumonía COVID/SDRA



Mujer, 59 años, 20 días en UCI.

ALTA



Varón, 62 años, 26 días en UCI. No Vacunado

EXITUS

Universidad Zaragoza

Bibliografía

Single-centered (Wuhan, China)

52 pacientes Dic 19 / Ene 20

↓

Descripción

Demográficos Clínicos Analíticos...

↓

Objetivos

Supervivencia
28 días

Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study

Xiaobo Yang et al. Lancet 2020

Universidad Zaragoza

Bibliografía

Multicéntrico (España)

2022 pacientes	63 UCI's	29 feb 2020 11 Junio 2020
----------------	----------	------------------------------

↓

Descripción

Demográficos	Clínicos	Tratamiento
--------------	----------	-------------

↓

Objetivos

Mortalidad Global	Clúster de fenotipos de mortalidad
-------------------	------------------------------------

Research Square

Preprints are preliminary reports that have not undergone peer review.
They should not be considered conclusive, used to inform clinical practice,
or otherwise by the media or educational institutions.

Deploying unsupervised clustering analysis to derive clinical phenotypes and risk factors associated with mortality risk in 2,022 critically ill patients with COVID-19 in Spain

Rodríguez A et al. Crit Care 2021

Universidad Zaragoza

Covid-19 HCU: Sexo

Sexo

67 67%
33 33%

■ Hombres ■ Mujeres

N = 491

321 65%
170 35%

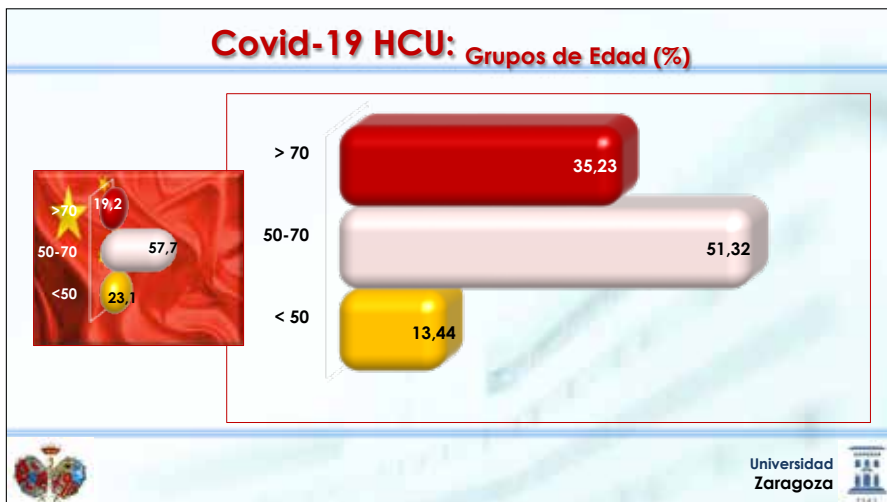
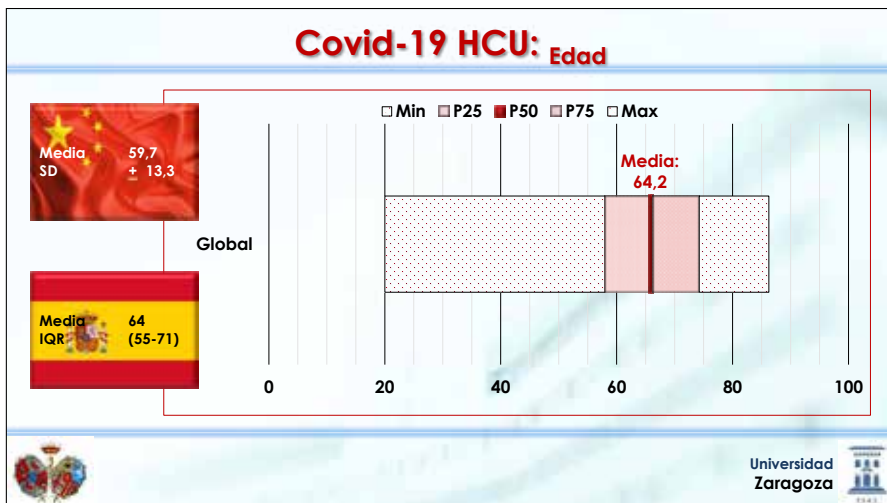
■ Hombres ■ Mujeres

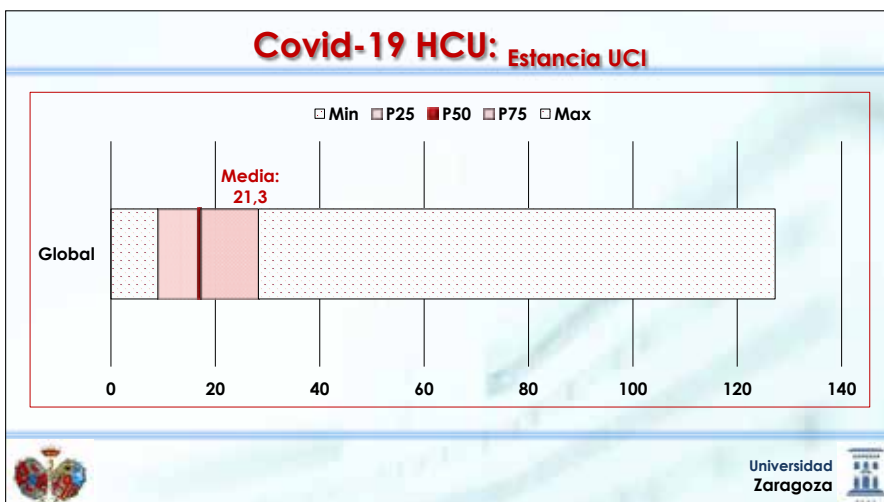
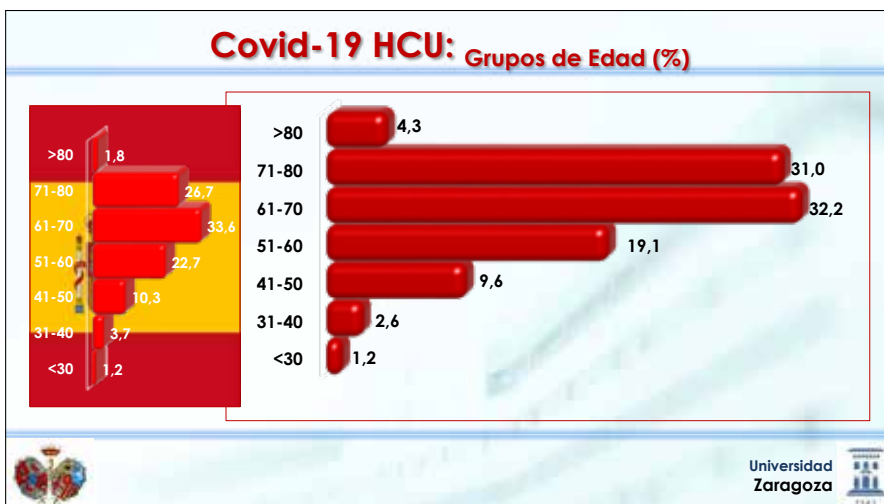
Sexo

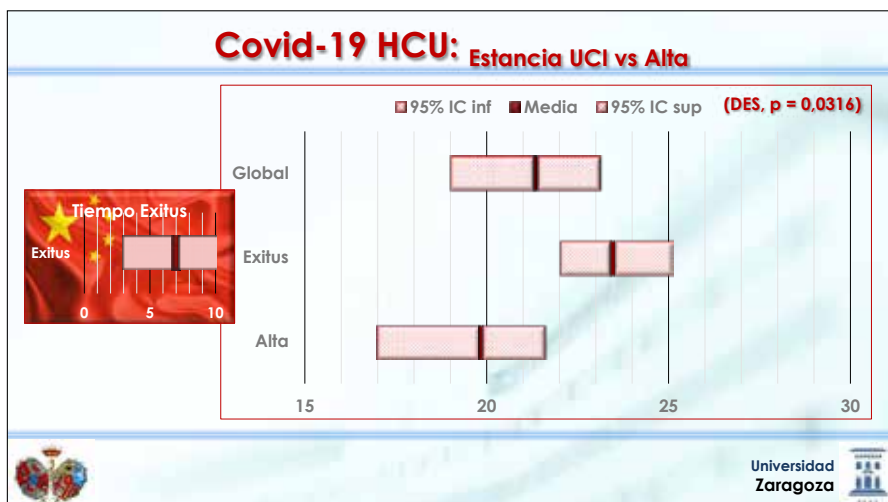
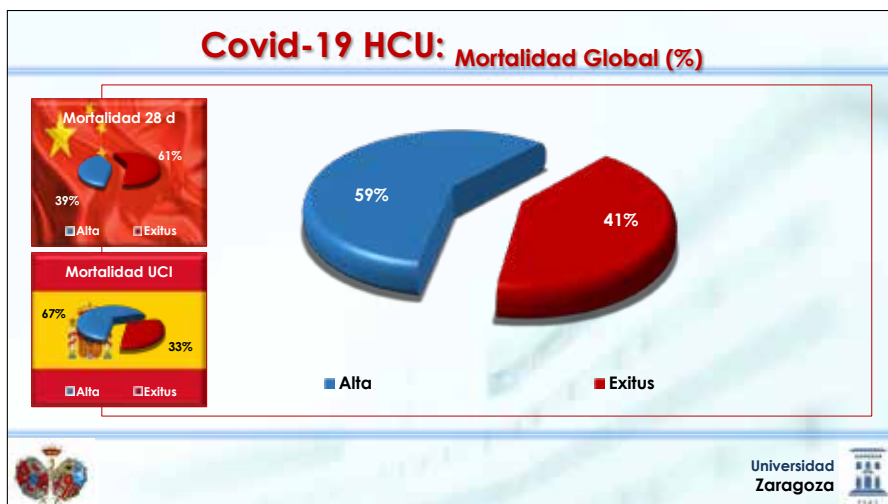
1423 70%
599 30%

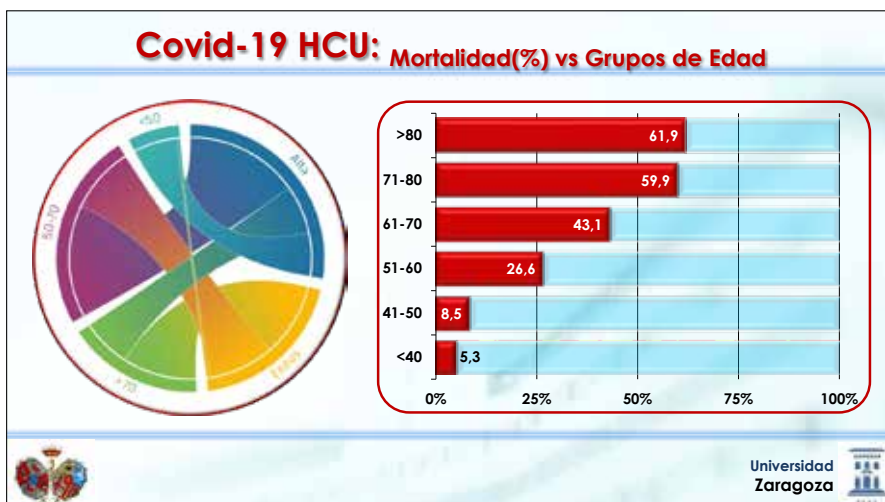
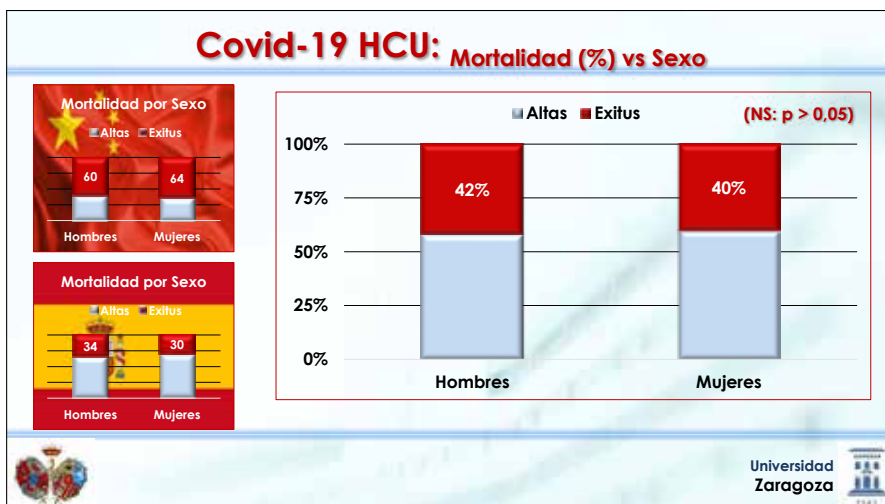
■ Hombres ■ Mujeres

Universidad Zaragoza









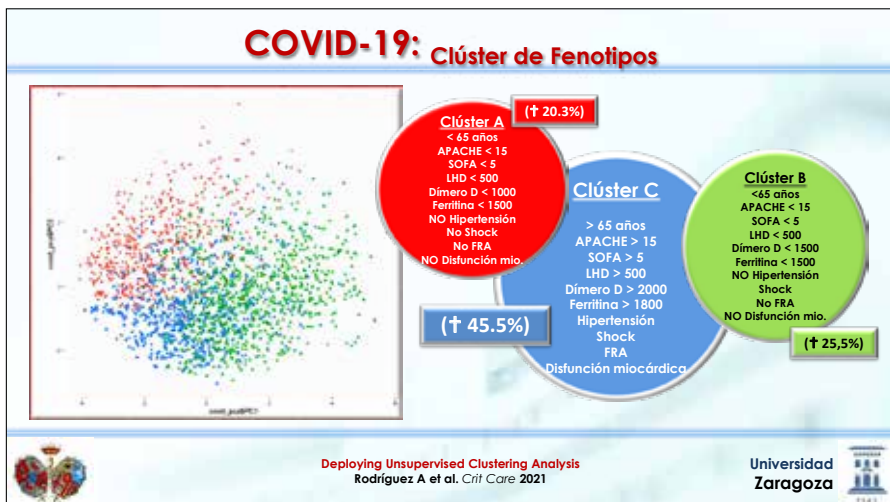
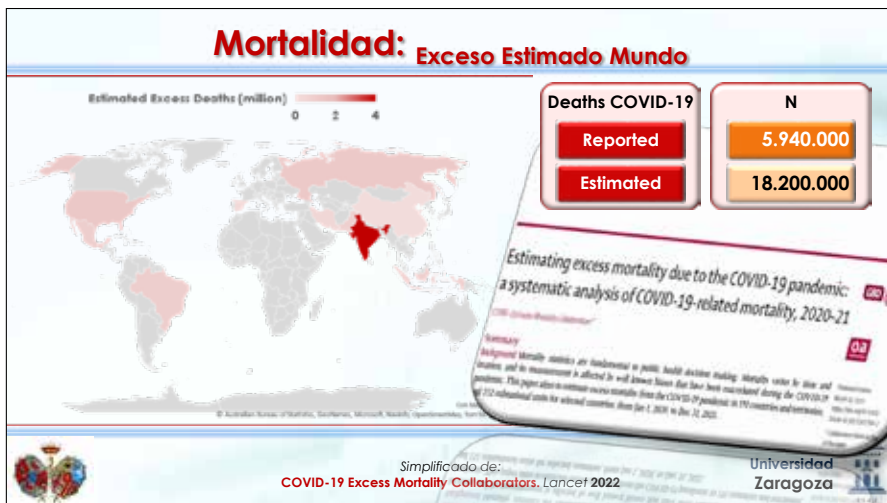


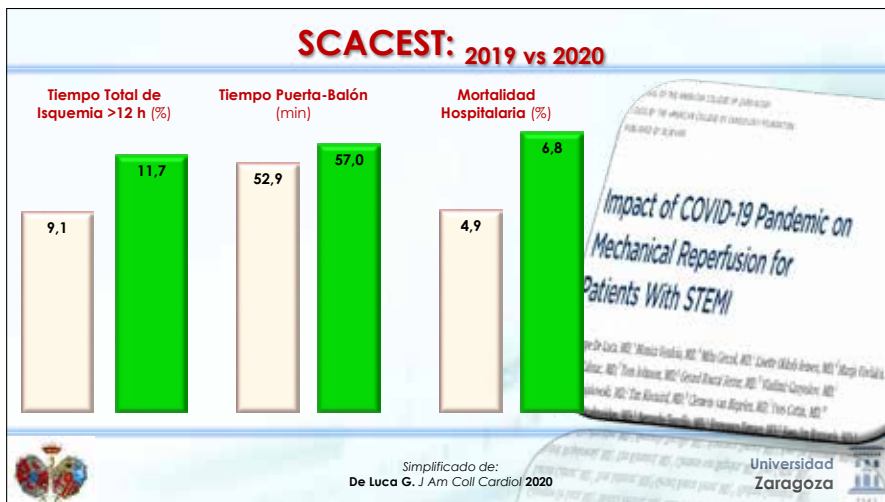


Foto: José Miguel Marco (Herglido)



Foto: José Miguel Marco (Herglido)





Recursos Humanos

The collage features three newspaper articles. On the left, a headline from 'COMUNIDAD VALENCIANA' reads: 'El tsunami que desborda las UCI de Valencia: "Hay guardias que necesitan un ansiolítico para soportar lo que viene"'. In the center, a headline from 'HERALD DE ARAGON' reads: 'Los sanitarios de la uci alertan: «Esto es muy duro, estamos cansados y no vemos el final»'. On the right, a headline from 'EUROPEO' reads: 'Aumenta la presión en las ucis, con 129 pacientes y solo el 34% de las camas libres'. The bottom right corner of the slide features the logo of 'Universidad Zaragoza'.

Recursos Humanos

The collage includes a large photo of healthcare workers in full PPE in a clinical setting, and three smaller inset photos showing close-ups of healthcare workers' faces, some appearing stressed or tired. The text at the bottom reads: 'Inseguridad, frustración, discriminación, aislamiento, familias de pacientes con **emociones negativas** y **falta de contacto** con sus familias... "agotamiento físico y mental"'. The bottom right corner features the logo of 'Universidad Zaragoza'.

Recursos Materiales



Parque de Respiradores





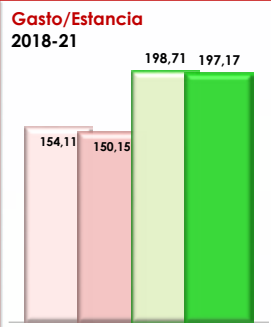
Otros





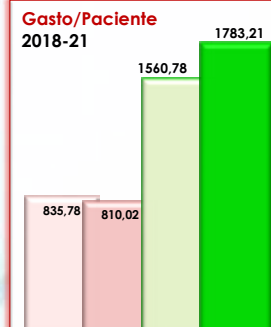
Covid-19 UCI HCU: Gasto (€) vs Estancia y Paciente

**Gasto/Estancia
2018-21**




Año	Gasto/Estancia (€)
2018	154,11
2019	150,15
2020	198,71
2021	197,17


**Gasto/Paciente
2018-21**

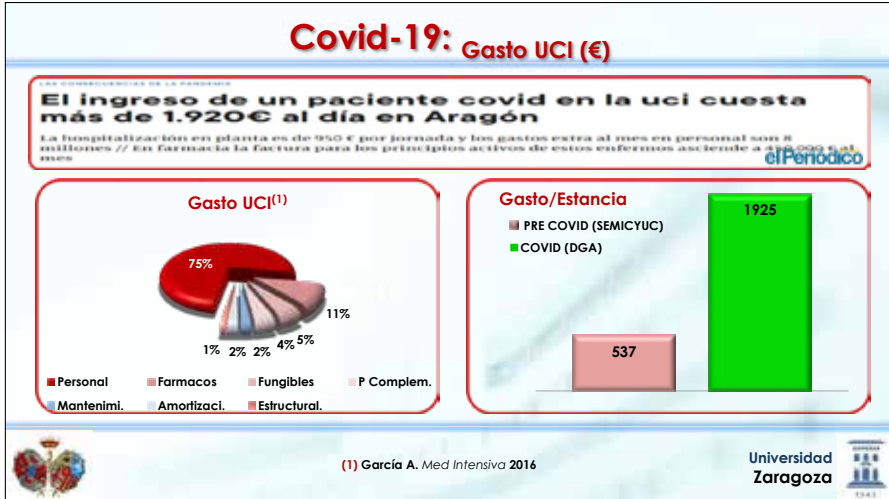


Año	Gasto/Paciente (€)
2018	835,78
2019	810,02
2020	1560,78
2021	1783,21

Gasto = Consumo de Fungibles y Farmacia







Medicina Basada en la Evidencia

Graduación de las Recomendaciones (1)

Fuera de la Recomendación		Calidad de la Evidencia	
A	Apoya firmemente una recomendación de uso.	I	Evidencia procedente de al menos de un ensayo clínico controlado aleatorizado (ECA) bien diseñado.
B	Apoya moderadamente una recomendación de uso.	II	Evidencia procedente de al menos un estudio no aleatorizado de múltiples series temporales o de resultados muy evidentes de estudios no controlados.
C	Apoya ligeramente una recomendación de uso.	III	Evidencia procedente de opiniones de expertos de prestigio reconocida basadas en experiencia clínica o estudios descriptivos.
D	Apoya una recomendación contra el uso.		

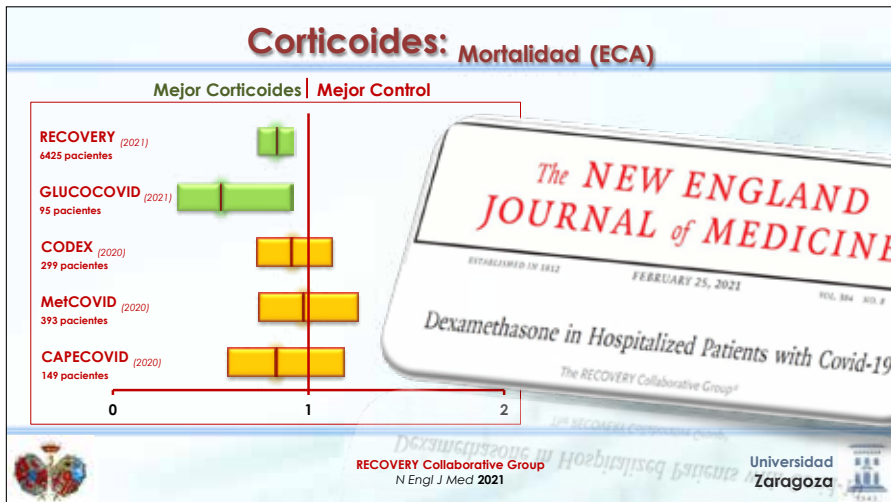


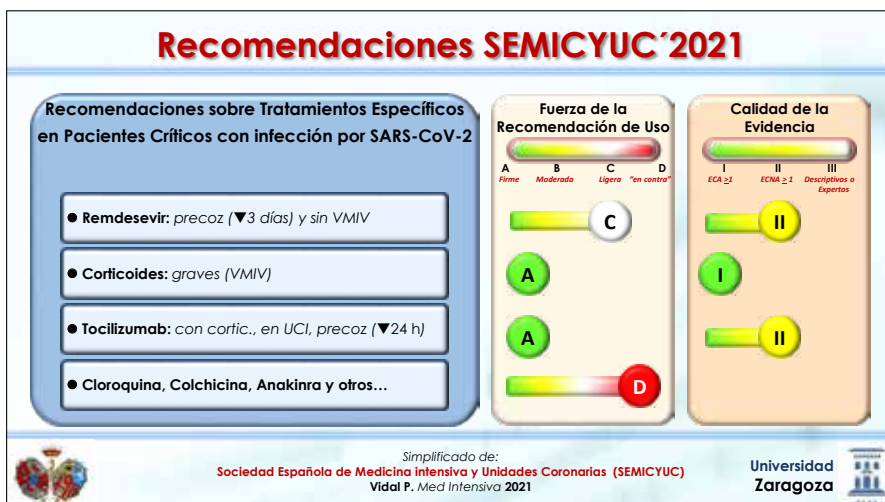
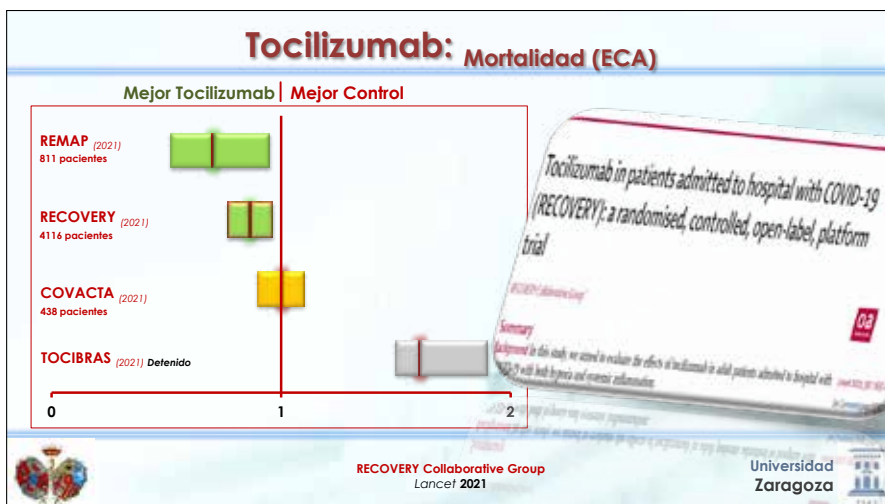
(1) Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMICYUC) Universidad Zaragoza
 Vidal P. Med Intensiva 2021

Recomendaciones ESICM '2020

COVID-19 with Mild ARDS	COVID-19 with Severe ARDS	Rescue/Adjunctive Therapy
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>DO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● VT 4-8ml/kg, P_{plat} 30 cmH₂O ● Investigate Bacterial Infection ● Target SpO₂ 92-95% </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>CONSIDER:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Higher PEEP ● NMBA boluses ● Traditional Recruitment ● Prone ventilation 12-16 h ● NMBA infusion for 24 h </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>UNCERTAIN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Antivirals, chloroquine, anti-IL6 </div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>CONSIDER:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conservative Fluid Strategy ● Empiric Antibiotics </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>DON'T DO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Staircase Recruitment </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>CONSIDER:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● NMBA infusion for 24 h ● Prone Ventilation 12-16 h ● A trial of inhaled Nitric Oxide ● V-V ECMO </div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>UNCERTAIN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Systematic Corticosteroids </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>UNCERTAIN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Antivirals, chloroquine, anti-IL6 </div> </div>	

Simplificado de: European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) Alhazzani W. Intensive Care Med 2020





Medicina Basada “en las existencias”



A word cloud on the left lists various medical terms: Respiradores, Oxígeno, Cisatracurio, Midazolam, Enoxaparina, Paracetamol, EPI, and others. To the right is a clipping from the newspaper 'HERALDO DE ARAGON' with the headline 'Los sanitarios exigen a Ventura que dimita por decir que hacer EPI caseros era un «estimulo»'. The clipping includes sub-headlines and short paragraphs of text.

HERALDO DE ARAGON
Los sanitarios exigen a Ventura que dimita por decir que hacer EPI caseros era un «estimulo»
EPI CASEROS ERA UN «ESTIMULO»



Logos of the University of Zaragoza and the Government of Aragón are located at the bottom of the slide.

Efectos Colaterales



A smartphone in the foreground displays a landscape image. In the background, a large hospital building is visible. The word 'salud' is written in a stylized font across the scene.

salud
GOBIERNO DE ARAGON



Logos of the University of Zaragoza and the Government of Aragón are located at the bottom of the slide.

Limitación de Terapias de Soporte Vital

67.9%

**End-of-Life Practices in European Intensive Care Units
The Ethicus Study**

Charles L. Sprung, MD
 Steven J. Cohen, MD
 Peter Spahn, MD
 Peter Bauer, PhD

ETHICUS Study
 Sprung CL, JAMA 2003

Universidad
Zaragoza

Limitación de Terapias de Soporte Vital (LTSV)

LTSV:
No iniciar
Retirar

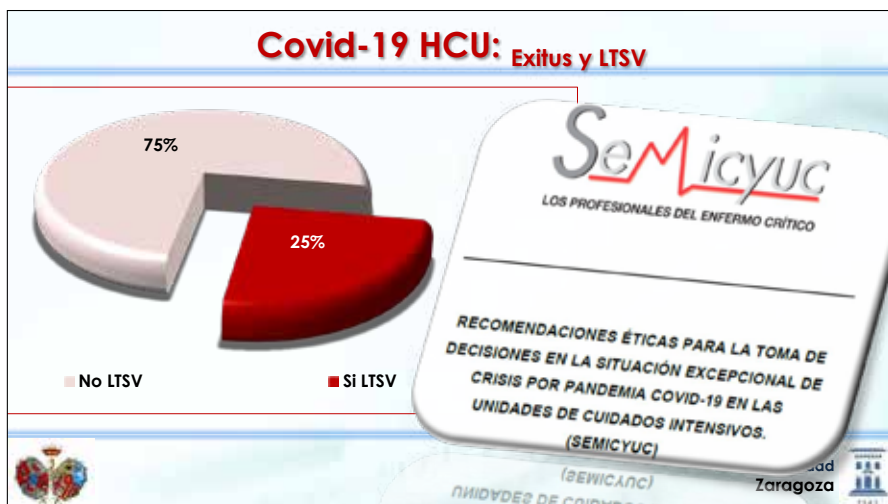
ACTUAR:
Iniciar
Mantener

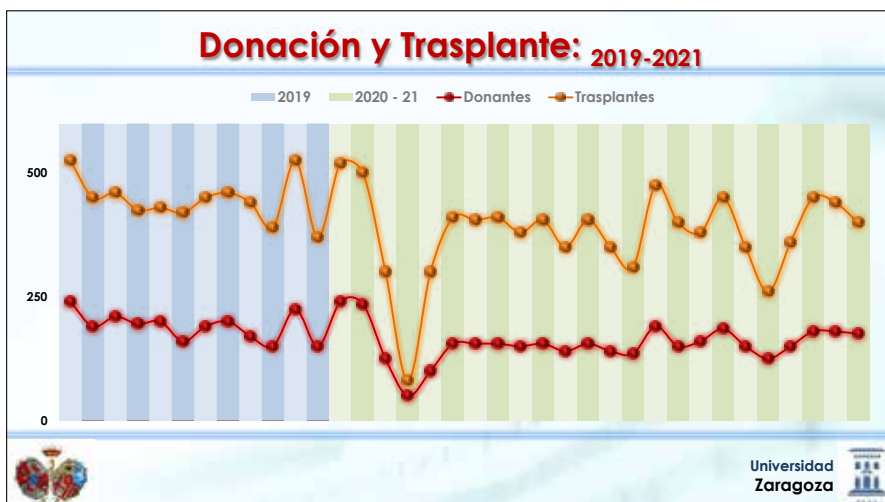
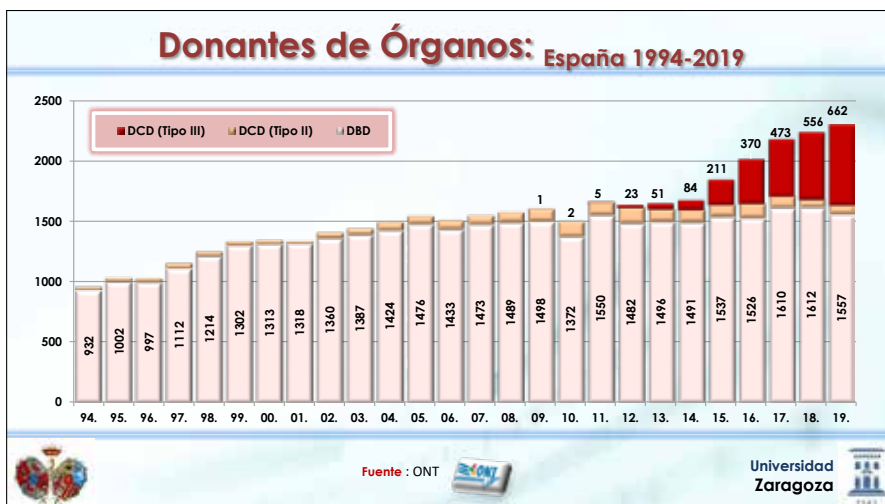
Deliberar

Deliberar

+++ Aceptación por el paciente / representante ---

Universidad
Zaragoza





Medios Comunicación

Prensa	Televisión	Radio
		

Universidad Zaragoza

Medios Comunicación: El Viaje



HAZ QUE SU ESFUERZO MEREZCA LA PENA



UNA PRODUCCIÓN DECON LA COLABORACIÓN DE

Universidad Zaragoza

Reconocimiento Social: Socio-Sanitario

Agafamos moshos en toda España para reconocer el trabajo del personal sanitario



La Universidad de Zaragoza otorga la medalla de la institución al personal sanitario y sociosanitario de Aragón



Entrevista Premio Princesa de Asturias: "El recuerdo de marzo es de dolor"





Universidad Zaragoza



Reconocimiento Social: Medicina Intensiva










Universidad Zaragoza




Futuro




Recursos:

- Camas de UCI
- Unidades de Cuidados Intermedios




Formación e Investigación:

- Especialidad de Enfermería
- Programa C-19 Space (SEMICYUC/SEEIUC)



Universidad
Zaragoza





SOLEMNE SESIÓN NECROLÓGICA
DEL DÍA 28 DE ABRIL DE 2022

EN MEMORIA DEL
ILMO. SR. D. RICARDO LOZANO MANTECÓN
ACADÉMICO DE NÚMERO

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

INTERVIENEN LOS ACADÉMICOS DE NÚMERO
ILMO. SR. D. FRANCISCO JAVIER GARCÍA TIRADO
ILMO. SR. D. CARLOS VAL-CARRERES GUINDA
EXCMO. SR. D. VICENTE CALATAYUD MALDONADO

CLAUSURA DE LA SESIÓN POR EL PRESIDENTE
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

Intervención Ilmo. Sr. D. Francisco Javier García Tirado en la Solemne Sesión Necrológica del Ilmo. Sr. D. Ricardo Lozano Mantecón a 28 de abril de 2022

Excmo. señor presidente,
excelentísimas autoridades,
ilustrísimos señoras y señores académicos,
(estimada familia del Profesor Lozano),
señoras y señores

Un ya lejano 24 de Abril de 1997, hace 25 años, comenzó con este encauzamiento el Ilmo. Sr. D. Ricardo Lozano Mantecón su Discurso de Ingreso en esta Docta Corporación, en el que yo he insertado mi afectuosa salutación a su familia.

El título “Cirugía Experimental, Formación Médica y Medicina Social”, junto a sus primeras palabras, que rezaban literalmente: “Al admitirme a formar parte de esta Corporación hicisteis, sin duda, excesivo aprecio de mis méritos. Siempre he pensado que ser miembro de una Academia es, de alguna forma, la consagración como intelectual de un estudioso o de un profesional de alguna actividad ligada a las artes, las ciencias o el espíritu”, denotan los rasgos de personalidad que preservo en mis recuerdos, siempre entrañables, del Prof. Lozano, desde mis vivencias próximas a su figura: una persona con una formación humanística exquisita, dotada de una sensibilidad y perspicacia especiales, y con unas cualidades innatas e inusuales para el ejercicio de la medicina y la cirugía, la docencia y el liderazgo.

Tristemente fallecido el pasado 26 de Julio de 2021, a la edad de 80 años en su residencia de Marbella, lejos de su natal Zaragoza, nos privó de sus aportaciones a esta Regia Corporación en la que ahora podríamos estar celebrando las bodas de plata de su ingreso, en lugar de esta luctuosa sesión necrológica. Pero la vida es así, imponderable, aunque su legado profesional, científico y académico fue inmenso, como seguidamente glosarán mis colegas a lo largo de esta sesión necrológica.

Yo deseo recuperar esas vivencias personales a las que antes me refería, cuando lo conocí hace 27 años, a finales de Febrero de 1995, de la mano del tristemente malogrado Dr. Edward Bustamante Arias. Llegué a esta ciudad de la mano del Dr. Bustamante, jefe de sección de Cirugía Torácica en el Servicio de Cirugía A del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa dirigido por el Profesor Lozano Mantecón; el Dr. Bustamante se había formado como cirujano bajo la dirección y tutela del Prof. Lozano Blesa, padre de la persona que nos congrega hoy en este homenaje póstumo como todo el mundo conoce; por tanto, había crecido profesionalmente casi como un hermano mayor del Prof. Lozano Mantecón, al que profesaba un profundo respeto y consideración. Como mentor mío a mi llegada, el Dr. Bustamante me puso al corriente de la historia y organización del hospital y el servicio, hablándome siempre con gran admiración y fraternal cariño del Prof. Lozano. Precedido por su halo de autoridad académica y científica, aunado a las impresiones transmitidas por el Dr. Bustamante, recuerdo de forma vívida y con emoción el momento en el que nos dirigimos a su despacho para conocerlo y entrevistarme por primera vez con el Prof. Lozano; recuerdo su despacho de luz cálida y recogida, con mobiliario clásico acogedor, en la que se encontraba un hombre de esbelta figura, impecablemente vestido, y de exquisita y cortés compostura, vasta cultura, trasluciendo un espíritu cosmopolita forjado en mil viajes y experiencias formativas por hospitales de buena parte del mundo, blandiendo en todo momento su inseparable pipa a lo largo de una prolija conversación en la que se mostró muy interesado por mi historia personal y mi trayectoria profesional hasta ese momento. La huella es indeleble, y a medida que ha pasado el tiempo se ha ido agigantando más en mi esa primera impresión que tuve de estar ante un hombre que formaba parte de la historia viva de la Cirugía, con la impronta sobre sus hombros de sus antecesores en la ilustre y prolífica saga familiar a la que pertenecía: siempre tuvo muy presente a su padre y a su abuelo, como referentes inquebrantables a quienes nombraba con frecuencia.

Posteriormente, día tras día, con los avatares de la atención a los pacientes durante los pases de visita, acompañándole incluso en alguna ocasión en la consulta, pude comprobar su maestría en el ejercicio de la medicina destilando sus profundos conocimientos para entablar una relación médico-paciente siempre cercana, pero también entregada y certera. Esa amplitud de conocimientos, y su capacidad científica e intelectual afloraban también en las sesiones clínicas de los viernes en las que se debatían los casos más complejos pendientes de tomar decisiones respecto a la planificación terapéutica o sobre el manejo de las complicaciones postoperatorias que pudieran presentar los pacientes; como decía Sir William Osler, “la medicina es la ciencia de la incertidumbre y el arte

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

de la probabilidad”, y el Prof. Lozano dominaba ciencia y arte de modo magistral, como pocas veces he conocido a lo largo de mi vida.

Es secular su brillantez docente, sus clases generaban siempre gran expectación entre sus alumnos, para muchos de los cuales fue el mejor profesor que hubieran tenido nunca.

Durante las sesiones quirúrgicas en las que tuve la fortuna de poder participar como cirujano ayudante, comprobé de primera mano su exquisita y depurada habilidad técnica quirúrgica, su exhaustivo conocimiento de la anatomía, y su capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas en tiempo real, a la vez que nos regalaba a los presentes con interesantes reflexiones e incluso recuerdos y vivencias personales que hacían de cada intervención una experiencia única. He de decir que siempre profesó un especial amor por la Cirugía Torácica, mi especialidad, que practicaba de forma impecable, a la par que por la Cirugía Cardíaca que tiempo atrás había desarrollado en el Hospital Clínico a la vuelta de su periodo formativo en París, un referente constante en su acerbo profesional.

Cercano y afectuoso también en lo personal, quiero recordar con especial cariño el momento en el que supo que mi madre padecía un cáncer de mama de reciente diagnóstico. Cuando acudí a su despacho para requerir su opinión, inmediatamente se ofreció a ser su cirujano, lo que agradecí de todo corazón en ese delicado momento para mi, y continué agradeciéndoselo hasta el día de hoy. Recuerdo que en aquella época se estaba acometiendo la reforma integral del Hospital Clínico, y los quirófanos estaban recién reformados: se da la circunstancia de que operó a mi madre en el quirófano 10 de la nueva área quirúrgica, casi recién estrenado. Hoy en día es el quirófano en el que una vez por semana se desarrollan las intervenciones programadas de Cirugía Torácica en el Hospital Clínico, paradojas de la vida, lo que también me ha permitido mantener su recuerdo todavía un poco más vivo. Siempre que tenía la ocasión de saludarle me preguntaba muy cordialmente por ella, gesto que siempre le he agradecido, demostrando además de su excelente memoria, su trato en todo momento muy amable y educado. La última vez que nos vimos fue hace unos años, también casualmente en la terminal de la estación María Zambrano de Málaga; fue una sorpresa tremendamente grata, que nos permitió mantener una breve pero muy cálida conversación que recuerdo con cariño.

En otro orden de cosas, he de decir que mi primer recuerdo de esta Real Academia también está absoluta e inevitablemente vinculado a él: fue ese 24 de Abril de 1997 que ya he referido, cuando tuve el honor de poder asistir a su Discurso de Ingreso como Académico Numerario. Llevaba 2 años en

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Zaragoza como cirujano torácico adscrito a su servicio, y el impacto emocionante de aquella experiencia ha pervivido en mi marcando mi amor por esta Institución, aún cuando en aquel momento no podía sino soñar con formar parte algún día de ella al igual que en esa ocasión estaba consumando mi admirado Profesor Lozano. En aquella ocasión, el entonces Ilmo. Sr. D. Vicente Calatayud Maldonado pronunció el Discurso de Contestación del recipiendario; tras mi Discurso de Ingreso en esta Docta Corporación hace 1 año, tuve el honor de que fuera el mismo Dr. D. Vicente Calatayud quien pronunciara el Discurso de Contestación, si bien ya en esta ocasión con la consideración de Excmo. Sr.

En el año 2014, tres años después de su jubilación, recibió la merecidísima distinción de Colegiado de Honor por parte del Ilustre Colegio Oficial de Médicos de Zaragoza, institución que hoy tengo el alto honor de presidir. Su labor docente y la dedicación de toda una vida profesional a lograr la mejor formación de los cirujanos de esta tierra le hicieron acreedor de este magno reconocimiento; en aquel momento yo era Vicepresidente 1º de la Junta de Gobierno colegial, y supuso para mi una enorme satisfacción poder estar también junto a él en aquella oportunidad.

Cuando la enfermedad sacudió por primera vez su organismo, su mente preclara intacta y su tesón de arraigo aragonés le dieron todo el arrojo necesario para luchar con denodada energía por superar las secuelas que le dejaron, lográndolo en muy buena parte no sin enorme esfuerzo. Tristemente, la enfermedad volvió a arremeter contra él en posteriores ocasiones, hasta que finalmente no pudo superar el envite de la muerte.

Si nos atuviéramos a la categorización de lo humano que detallara Bertolt Brecht, diríamos que hay hombres que luchan un día y son buenos; hay otros que luchan un año y son mejores; hay quienes luchan muchos años, y son muy buenos; pero los hay que luchan toda la vida: esos son los imprescindibles. El Prof. Lozano fue un luchador incansable por la Medicina, por la Docencia, por la Ciencia, por mantener y engrandecer el Legado Quirúrgico de su saga familiar, por sus Valores, por servir a la Sociedad, y en definitiva, por todo cuanto configura el lado excelso de lo Humano. El Prof. Lozano fue un hombre imprescindible.

He dicho.

Intervención Ilmo. Sr. D. Carlos Val-Carreres Guinda en la Solemne Sesión Necrológica del Ilmo. Sr. D. Ricardo Lozano Mantecón a 28 de abril de 2022

Excmo. Sr. Presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza;
Dignísimas Autoridades;
Excmos. e Ilmos. Sras. y Sres. Académicos;
Querida familia del Dr. Lozano Mantecón;
Sras. y Sres.:

Quiero que mis primeras palabras sean de agradecimiento al Excmo. Sr. Presidente y Junta Directiva de esta Real Academia de Medicina de Zaragoza por permitirme llevar la voz de la Corporación en esta solemne sesión necrológica en que se recuerda la figura del egregio Profesor y cirujano Dr. Ricardo Lozano Mantecón.

Seguidamente les diré, Sras. y Sres., que hoy es un día en que me invade una profunda tristeza pues, el cumplimiento de un deber reglamentario, me acerca a esta tribuna para realizar la encomienda que jamás hubiera deseado hacer: la póstuma glosa de la figura del que, por encima de cualquier mérito académico o profesional, fue amigo mío, cuyas consideraciones acepté, cuyos sabios consejos seguí y al que, correlativamente, siempre hablé con la verdad por delante.

Ciertamente, noto la carencia de un referente imprescindible con el que nací, me formé y he ejercido la Cirugía. Desde el 26 de julio próximo pasado, me resulta difícil concebir la Cirugía en esta Ciudad sin la existencia de un “Dr. Lozano”.

Dividiré mi parlamento en dos partes: una primera, general, inherente a la relación existente entre las dos familias quirúrgicas y la segunda que, obviamente, dedicaré al Dr. Ricardo Lozano Mantecón.

—I—

Fui educado por mis padres en el santo temor de Dios y en el respeto a la Cirugía y, por tanto, a pacientes y cirujanos. Y, entre éstos, la familia Lozano ocupaba un lugar preferencial en mi casa. Personalmente, siempre tuve un gran cariño al Dr. D. Ricardo Lozano Blesa, máximo exponente de la dinastía en mi infancia y juventud, a quien sitúo de notario en el tiempo para que puedan comprender el alcance de esta amistad familiar basada en el respeto profesional.

El día 23 de febrero de 1980 falleció mi padre, el Dr. Antonio Val-Carreres Ortiz. El día 20 de marzo siguiente se celebró, en este recinto, la reglamentaria Sesión Necrológica, presidida por el Dr. Ricardo Horno Liria, en la que intervinieron (por orden de actuación) los Académicos Numerarios D. Manuel González González, D. Antonio Zubiri Vidal, D. Ricardo Lozano Blesa y D. Joaquín Aznar García. En esta sesión, el Dr. Lozano Blesa -con la voz entrecortada- manifestaba: “La Real Academia de Medicina de Zaragoza me brinda llevar su voz en esta sesión necrológica en recuerdo y justo merecido homenaje al doctor Val-Carreres, eminente miembro de ella en las facetas de cirujano general y de Académico.

Lo hago con satisfacción dolorosa. Dolor por la definitiva desaparición del amigo, del condiscípulo cordial y del colega eminente. Es también una dolorosa pérdida para esta Academia de Medicina, para el Cuerpo Médico de la Beneficencia Provincial y para la Cirugía aragonesa. Con satisfacción, también, por tener ocasión de manifestar públicamente en esta sesión mi cordial amistad y compañerismo sin falla, en el más amplio sentido. Ambos hemos dedicado lo mejor de nosotros al estudio y práctica de la cirugía en este nuestro querido Aragón. Los dos cultivamos con esmero y dedicación máxima la Cirugía, fascinante parcela de la Medicina. Cada uno, desde nuestro punto de vista, desde nuestro lugar de trabajo, hemos desarrollado intensa actividad intelectual y profesional durante casi medio siglo, sin interrupción de nuestra sincera amistad, con mutuo respeto para la propia personalidad humana y quirúrgica de cada uno. Es natural, pues, que sea agradable para mí destacar las cualidades y características más salientes de la recia personalidad del doctor Val-Carreres.

Nuestra amistad se fraguó y desarrolló en el ámbito de nuestra Facultad de Medicina durante los años felices dedicados al estudio de la licenciatura. Fuimos condiscípulos en los primeros años de la carrera. Al alcanzar los cursos clínicos él adelantó curso terminando la carrera un año antes que yo...”.

Y, en ulterior pasaje, “Con su muerte desapareció un eminente cirujano general, uno más de los muchos que van desapareciendo paulatinamente ante la proliferación de las especialidades. Fue un cirujano general con todo lo

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

que esta denominación conlleva de concepto y contenido. La cirugía general surgió al inicio de la cirugía científica. Cuando surgieron las primeras especialidades quirúrgicas al cirujano general -que en principio abarcaba toda la cirugía- comenzó a llamársele cirujano general para distinguirlo de los cirujanos especialistas. Paulatinamente, se ha restringido su campo de acción de tal forma que en la actualidad el cirujano general se encuentra en trance de desaparecer. Confío en que esto no ocurra, no sólo por motivos profesionales sino por razones doctrinales fundamentales.”

Las palabras del Prof. Lozano Blesa son un canto a la Cirugía General y al valor de la amistad en el ejercicio de la Cirugía pero, sobre todo tienen el mérito de estar referidas a una época en que el grueso de la cirugía pública se repartía entre las antiguas Clínicas de la Facultad de Medicina y el Hospital Real y General de Ntra. Sra. de Gracia -Centros que simbolizaban, quirúrgicamente hablando, el Prof. Lozano Blesa y mi padre, respectivamente- y en que la cirugía privada pivotaba sobre el eje del hoy Paseo de Sagasta, entre el Sanatorio Lozano y la Clínica San Ignacio (ubicada en la Calle de La Paz nº 5), centro en que yo nací y operó mi padre hasta el fin de sus días.

Podría, quien les habla, asumir las palabras de D. Ricardo y trasladarlas a un pretérito próximo pero quizá invitase a pensar que se trataba de un hecho generacional anterior extrapolado a nuestro tiempo. No es así.

Esta Real Academia de Medicina no fue ajena a lo hasta ahora manifestado por quien les dirige la palabra. El 17 de enero de 1937, mi abuelo, el Dr. Antonio Val-Carreres Gotor, leyó el preceptivo discurso de ingreso para ocupar la vacante que dejó a su fallecimiento, en 1934, el Dr. D. Ricardo Lozano Monzón. En su disertación, el Dr. Val-Carreres Gotor expresaba: “...pueden comprender mi estado de ánimo el día de hoy, una de las fechas de mayor emotividad de mi vida por haberme honrado con un galardón para mí inmerecido y por ocupar la vacante de personalidad tan destacada como era mi querido maestro el Dr. D. Ricardo Lozano Monzón” y más adelante, tras exponer los innumerables méritos del fallecido Profesor, señalaba “Ésta es, a grandes rasgos, la historia de mi predecesor en esta casa, a quien en este momento quiero rendir un homenaje de veneración y gratitud ya que, iniciado en la Cirugía con sus sabias lecciones y atraído por sus brillantes intervenciones, contribuyó a mi formación para llegar a adquirir el modesto lugar que ocupó en el campo de la Cirugía.” Mi abuelo llamaba al Prof. Lozano “maestro” con toda propiedad pues, no en vano, perteneció al primer curso al que el Prof. Lozano Monzón impartió Patología Quirúrgica en nuestra Facultad.

Por fin, quiero concluir esta parte general haciendo justicia a la Historia de la Cirugía y a las personas. Los Dres. Lozano Monzón, Lozano Blesa y Lozano Mantecón, según mi referencia paterna y mi conocimiento personal, fueron tres generaciones de cirujanos y docentes excepcionales que encumbraron, cada uno, en su época, la cirugía española a nivel mundial.

—II—

Ricardo Lozano Mantecón nació en Zaragoza en 1941, siendo el mayor de tres hermanos (Ricardo, M^a José y María), fruto del matrimonio de D. Ricardo Lozano Blesa y Dña. M^a José Mantecón Navasal, pertenecientes a familias de abolengo en el mundo de la Cirugía y de la Ingeniería de Caminos, respectivamente. Tenía ocho años más que yo, diferencia de edad suficiente como para no coincidir ambos ni escolar ni universitariamente pero, también bastante holgada como para dar tiempo a que sus éxitos estudiantiles surcasen las ondas zaragozanas. A este respecto, el Dr. Joaquín Tabuenca Gascón -de imborrable recuerdo para la familia Lozano y la mía propia- siempre lo significaba como estudiante paradigmático, como ejemplo a seguir. Y no le faltaba razón a tan ilustre hemoterapeuta pues, el Dr. Lozano Mantecón fue Premio Extraordinario de la Licenciatura de su Promoción y, a nivel nacional, Premio Nacional de Medicina.

Pero en la vida no todo es la enseñanza reglada; es preciso cultivarse. Y en este sentido, Ricardo era un hombre portador de una gran cultura general, políglota, tremendamente educado, elegante, gran compañero y amigo y, por encima de todo, una excelente persona.

Según lo narrado al comienzo de mi disertación, podrán deducir que la Divina Providencia había dispuesto que teníamos que conocernos y perseverar en la añeja amistad familiar.

Teníamos aficiones comunes como la caza, los toros y los coches, extremo éste último en el que Ricardo me superaba con creces. Sin embargo, fue cazador más tarde que yo.

Mis conversaciones con Ricardo -que como pueden imaginar han quedado en el arcano de mi conciencia-, siempre tuvieron un sentido positivo y, comenzando por la materia que fuere, siempre acabábamos hablando de nuestra meta, la Cirugía, salvo unos tres o cuatro lustros atrás en que las oscilantes directrices de la administración sanitaria -fuera de uno u otro signo-, acabó convirtiendo los hospitales en templos del Derecho Administrativo.

En nuestra juventud, teníamos un punto de referencia común: Aparte del cariño a la familia, en el terreno profesional, idolatrábamos a nuestros padres

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

y, dada la circunstancia de que los progenitores de ambos -como he señalado líneas atrás, compañeros de curso de Medicina- habían bebido de la misma fuente, nuestra forma de pensar de presente y de futuro era bastante parecida. En esencia, aspirábamos a alcanzar y mantener las cotas familiares. En este sentido, Ricardo era mucho más exigente que yo pues, casi pretendía alcanzar la perfección; no hubiera tolerado ser catedrático, sólomente, en base al profundo conocimiento de la Patología Quirúrgica, que poseía, con escaso basamento práctico. Hizo un dogma consustancial a la formación del cirujano, el estudio y manejo de la Anatomía, Fisiopatología, Anatomía Patológica y, por supuesto, de la práctica de la Cirugía.

En esta línea, además de la completa instrucción médica que recibió al lado del Prof. Lozano Blesa, inició un amplio periplo formativo por distintas universidades (Georgetown (1965), Estrasburgo (1966), Düsseldorf (1967) y Zurich en 1968). En general, siguió la línea de aprendizaje quirúrgica centroeuropea que ya iniciara el Prof. Lozano Monzón y continuara su padre, el Prof. Lozano Blesa.

A ella, fueron extremadamente fieles; lo mismo le sucedió a mi padre, que se había formado en los Hospitales de París al lado de Thierry DE MARTEL. Y es que, aquellas generaciones de cirujanos generales se ilustraban, no únicamente en la práctica quirúrgica -en la que fueron maestros- sino también, en el “honor” que propiciaba el ejercicio de la misma. A este “honor”, no fuimos impermeables ni Ricardo ni yo.

La década de los 70 fue fructífera para el Dr. Lozano Mantecón pues supuso la consecución de las más altas metas. En 1972, obtuvo el Premio Extraordinario del Doctorado y, a partir de aquí perfeccionó (1972-1973) sus amplios conocimientos en Cirugía Cardiovascular en el Hospital Broussais-La Charité de París, al lado de los Profesores DUBOST y CARPENTIER.

En 1976, obtuvo la Cátedra de Patología y Clínica Quirúrgica en la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza y la Jefatura de Servicio de Cirugía A del Hospital Clínico (que hoy, acertadamente, lleva el nombre de su padre). Con gran autoridad científica, desarrolló una ingente labor docente, asistencial e investigadora. Como maestro fue excepcional, como cirujano extraordinario y como investigador tenía tal capacidad analítica y sintética que, configurar programas y crear servicios o unidades, era para él una cuestión sencilla. De hecho, creó la Unidad de Cirugía Cardiovascular, fomentó la ya existente de Cirugía Torácica, dio un fortísimo impulso a las Unidades de Cuidados Intensivos y constituyó en su Servicio -junto al prematuramente fallecido Dr. José Ramón Morandeira-, un referente nacional en el tratamiento de las congelaciones.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Posteriormente, volcó gran parte de la labor investigadora en torno a “Inmunidad y Cirugía”, abriendo la puerta a la posibilidad de realización de trasplantes hepáticos en su hospital.

En estas circunstancias, consiguió para su Hospital y lideró hasta su jubilación, el Programa de Trasplante Hepático. Así mismo, fue Director del Departamento Universitario de Cirugía, Obstetricia y Ginecología de la Universidad de Zaragoza.

Fue un cirujano muy reconocido y laureado. Fue Presidente de la Sociedad Aragonesa de Cirugía y, posteriormente, de la Asociación Española de Cirujanos organizando en Zaragoza el Congreso Nacional de Cirugía en 2010. Así mismo, fue Gobernador del Capítulo español del American College of Chest Physicians y Miembro de la International Society of Surgery. Así mismo, fue un cotizado docente impartiendo lecciones en foros tan reconocidos como la Academia de Cirugía de Berlín (donde dos siglos antes, FISCHER diera a conocer a la comunidad científica su definición de shock con la frase: “El enfermo estaba hipotenso, sudoroso, obnubilado pero consciente...”); en la Academia de Ciencias de Varsovia o en universidades norteamericanas como fue la de Stanford. De igual forma, tuvo importantes ofertas de trabajo que siempre rechazó por permanecer fiel a su estirpe y a Zaragoza.

En el orden asistencial, su vida estuvo plagada de éxitos. Muchas de las personas que gozaron del beneficio de sus manos siguen hoy recordando el acierto en el tratamiento aplicado y el cariño en el trato recibido.

El 24 de abril de 1997 leía el discurso de ingreso en esta Docta Corporación titulado “Cirugía Experimental, Formación Médica y Medicina Social”, nuestro hoy recordado Dr. Ricardo Lozano Mantecón para ocupar la vacante producida por el fallecimiento de mi padre, el Dr. Antonio Val-Carreres Ortiz, mi referente en la vida y en la ciencia.

Señalaba nuestro llorado compañero: “El hecho de venir a ocupar el sillón número dos de esta Real Academia, vacante desde el fallecimiento del Ilmo. Sr. D. Antonio Val- Carreres Ortiz, adquiere para mí como cirujano y miembro de una estirpe de cirujanos aragoneses, particular significación. Un miembro de la tercera generación de los Val-Carreres, mi entrañable amigo Carlos Val-Carreres Guinda, hijo y discípulo de mi predecesor en el sillón, es actualmente Académico Numerario, como lo fueron su padre, entre 1953 y 1980 y su abuelo, don Antonio Val- Carreres Gotor, éste entre 1937 y 1959. Se sienta entre nosotros también, por fortuna, mi propio padre y maestro que es hoy el numerario más antiguo de esta Academia (1944). Anteriormente lo fue mi abuelo y maestro paterno, Ricardo Lozano Monzón entre 1904 y 1934. Dos estirpes

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

distintas pero iguales en dignidad, podríamos decir utilizando el primer verso de Romeo y Julieta. Pero los versos que siguen a éste en la tragedia shakespeareana no son aplicables a estas dos familias, pues a diferencia de Montescos y Capuletos, siempre reinó un sólido compañerismo y amistad entre los Val-Carreres y los Lozano de nuestra ciudad. En décadas pasadas puede decirse, sin exageración, que sobre unos y otros recayó la responsabilidad de la mayor parte de la cirugía que se hizo en Zaragoza. Véome, pues, inmerso en evocaciones y sentimientos que no facilitan mi tarea de hacer ahora, como la costumbre y mi propio deseo dictan, un esbozo objetivo de la figura y la obra de don Antonio Val-Carreres Ortiz...”. Y finalizó, “Difícil misión la de reemplazarle. Desde el respeto a su figura y alumbrado con el ejemplo de su vida, me atrevo voy a continuar su andadura en nuestra Real Academia”.

Y también como Académico fue un ejemplo. Concurrente asiduo a las sesiones científicas de esta Corporación, fueron sus intervenciones en los debates tan constantes como brillantes. En las sesiones institucionales, siempre aportó cuestiones novedosas para la modernización y buena marcha de la Academia. En 2009, leyó la Lección Inaugural del Curso.

La vida de Ricardo Lozano Mantecón no sólo estuvo ocupada por la ciencia. Se enamoró profundamente de Piliá Bravo, la mujer de su vida -que hoy no puede acompañarnos-, y contrajo matrimonio con ella el 28 de diciembre de 2002. Fueron muy felices en la salud y en la enfermedad.

No quiero cerrar este discurso, sin mostrar mi agradecimiento personal a Ricardo Lozano. El hecho viene referido a que, cuando mi hija M^a Pilar aprobó el MIR y decidió formarse como cirujana, quiso hacerlo en el Servicio de Cirugía A del Hospital Clínico “Lozano Blesa” que dirigía el Dr. Lozano Mantecón. Ricardo la orientó en el camino del esfuerzo y sacrificio que impone la dedicación a la Cirugía y, en el desarrollo de éste, se convirtió en MIR Excelente de Aragón, año 2007; la forjó una magnífica cirujana, dominadora de cualquier campo operatorio.

Concluyo. Señalaba CAJAL que “para apreciar el valor de un hombre ha de tenerse en cuenta la perspectiva del tiempo”. Con la muerte del Dr. Lozano Mantecón no sólo se ha perdido un Académico Numerario o un cirujano. Un estilo de ejercer la Cirugía parece evanescer pero, en estos momentos de zozobra, de pesadumbre, los miembros de esta Academia, sus discípulos y los que fuimos sus amigos, debemos mantener vivas sus sabias enseñanzas para que sirvan de modelo a futuras generaciones.

Reitero mi pesar a esta Real Academia, a la familia y amigos del Dr. Lozano Mantecón.

He dicho.

Intervención Excmo. Sr. D. Vicente Calatayud Maldonado en la Solemne Sesión Necrológica del Ilmo. Sr. D. Ricardo Lozano Mantecón a 28 de abril de 2022

Excmo Sr. Presidente de la R.A.M.Z., Excmos. e Ilmos Sras. Sres. Académicos. Autoridades, Sras. y Sres., compañeros, amigos.

Querida familia Lozano Mantecón, Querida Pilia.

Sean mis primeras palabras para reiterar mi agradecimiento a la Junta Directiva y Corporación de esta Real Academia, por concederme el honor, junto a los Dres. García Tirado y Valcarreres, de participar en el homenaje póstumo que se dedica en memoria del Prof. Lozano Mantecón. Digo reiterar porque tuve el honor de contestar a su discurso de recepción en esta misma Institución.

Construimos hoy aquí un acto, que como todos los actos humanos tiene mucho de sentimientos y de emociones, pero como decía Jean Cocteau *“un académico es un hombre que se convierte en un sillón, cuando muere”*, esto forma parte de lo prosaico que, también, está siempre presente en todo acto humano. Será difícil que este sillón pueda ser ocupado en mucho tiempo por una persona de la categoría y la altura intelectual y humana del profesor Ricardo Lozano Mantecón.

El Profesor Lozano Mantecón pertenece a esa saga de Grandes Maestros de la Cirugía Española, reconocido ampliamente en este difícil campo de las artes y las ciencias médicas como uno de aquellos que tuvieron formación académica, ilustración, capacidad, constancia y generosidad para transmitir sus conocimientos, con un alto nivel ético y moral, tanto profesional como en su caminar por la vida, dejando huellas imborrables de gratitud en pacientes, compañeros y discípulos. Ya indiqué en otra ocasión que una de las características de la personalidad del Profesor Ricardo Lozano Mantecón era la magnanimidad. Se interesó por lo próximo y lo remoto ensanchando su horizonte en el tiempo y en el espacio con inteligencia y cordialidad.

En la biografía de Ricardo Lozano Mantecón, trazada por mis predecesores destaca un hecho fundamental, que constituye el paradigma más fiel del médico cirujano dotado de una amplísima cultura médica y de una no menor formación cultural, poseedor de un finísimo sentido de la observación y de la crítica de los hechos, de razonar lógico y fácil, con la necesaria serenidad para no dejarse llevar por los altibajos de la pasión que a veces trasciende de lo individual al colectivo social.

Los recuerdos se vuelven más vibrantes y detallados con el tiempo, ya que el cerebro solo se queda con lo esencial; el contenido de un recuerdo cambia cada vez que lo trasladamos a la mente. No es cierto que los recuerdos pierdan vigor. Probablemente esto ocurra a nivel de detalles a lo largo del tiempo y, entonces, optamos por recordar los contenidos más significativos y esenciales, dejando en el camino elementos anecdóticos y superficiales. Cada vez que recordamos, nuestro cerebro moldea el contenido y lo adapta a cada nueva necesidad o situación.

La memoria parece ser siempre selectiva, no solo con respecto a aquello que elegimos recordar, sino también con relación al contenido de lo rememorado. Al transcurrir el tiempo, cada recuerdo se resume en la mente; aspectos visuales, perceptivos o sensoriales quedan de lado y solamente se preserva el nudo semántico, *el significado central de cada experiencia*. No voy a desmentir a mi memoria: Ricardo Lozano Mantecón era un hombre bueno, honesto, trabajador, una persona responsable. Cuando una misma persona reúne en sí una inteligencia poderosa y una fina sensibilidad es por necesidad poseedor de una grandeza de ánimo. Es decir de magnanimidad.

Sin lugar a duda, querido Ricardo, contigo, el paraíso ha ganado un gran personaje y el universo a perdido una luz brillante que irradiaba felicidad, una vida intensa, plena y aplicada a la práctica del arte de la cirugía. La Universidad de la Eternidad, ha recibido en su claustro un excepcional docente. Sin lugar a dudas fuiste uno de esos seres que ha dejado huella en nuestro universo.

Corría el mes de octubre de 1958 cuando conocí a Ricardo Lozano Mantecón en la sala de disección de la Cátedra de Anatomía del Prof. Escolar. Él, como alumno de Anatomía, yo como doctorando y Ayudante de Clases Prácticas. Seis años después él se licenciaba en Medicina y Cirugía por la Facultad de Zaragoza con la calificación de sobresaliente. Yo había emprendido una aventura anatomo-quirúrgica en Alemania.

Casi 10 años después, nos volvimos a encontrar en la cátedra y servicio del Prof. Lozano Blesa.

Cuando los caminos y las obras son afines, se encuentran resonancias de otros tiempos, de otros momentos de emoción de un tiempo que fue y ya no es.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

De unos sentimientos vividos y plasmados en épocas distintas y que confluyen con un reflujo espiritual de afecto y respeto. Sobre todo cuando las metas por alcanzar son comunes y los caminos, paralelos.

Fue hombre de asombrosa erudición y claro ingenio. Era en sí mismo un rasgo de elegancia de la Universidad de Zaragoza. La genialidad llenó la vida del doctor Lozano Mantecón no solo como cirujano y docente, también en su vida social y familiar. Los que le conocimos y tratamos de cerca podemos afirmar sin temor a equivocarnos que fue un médico muy exigente y un gran políglota humanista. Como especialista, resultó visionario. Cirujano adelantado a su tiempo que educó y formó a muchos jóvenes galenos a través de la cirugía experimental, como él mismo indicaba en su discurso de recepción en esta Real Academia.

En una ocasión leí: *“la distancia entre dos corazones es la lealtad, solo desde la lealtad y la abnegación se puede construir una mínima obra que perdure”*. Ricardo valoraba mucho la lealtad como cualidad virtuosa que aplicaba a su idea de la relación maestro-discípulo expresado en el lema de la Universidad tradicional. *“Sólo se es maestro apuntaba Ortega cuando se tienen discípulos y la excelencia de la docencia reside en que los méritos que exhibes están escritos por ellos”*. *“El maestro debe tener esa capacidad de ejercer en el discípulo una primera influencia, que si no se defrauda cristaliza en una entusiasta seducción”*.

Dominó y promocionó las técnicas quirúrgicas avanzadas, porque aportaban más seguridad y pronta recuperación de los pacientes, frente a la llamada cirugía tradicional o convencional. Su dedicación y humanidad hacia los enfermos le caracterizó durante toda su trayectoria como médico vocacional. Para él nunca hubo horarios para atender a sus pacientes.

Completó su formación en el extranjero en centros de Francia, Alemania y Estados Unidos, entre otros grandes países. Ocupó cargos de gran responsabilidad y fue reconocido en foros internacionales como una figura de prestigio en el ámbito de la Cirugía en España. Todo ello ya ha sido comentado por mis predecesores en este póstumo adiós a un médico y una persona excepcional.

Un caballero andante de la cirugía, que me atrevo a definir, parafraseando a Cervantes, respecto de un hidalgo: *“Fue doctor, sabido de leyes y de justicia, un poco teólogo y mago, fuerte en matemáticas, pero sobre todo, médico cirujano que a lo largo de su intensa actividad tuvo necesidad de todos estos saberes”*.

Decía Françoise Mauriac que *“La muerte no nos roba los seres queridos o admirados. Al contrario, nos los guarda y nos los inmortaliza en el recuerdo. La vida sí que nos los roba muchas veces y a veces definitivamente”*.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

En esta sesión necrológica, dedicada a mi admirado compañero, académico y amigo, me gustaría expresar, lisa y llanamente, que era, ante todo y sobre todo, un académico universitario ejemplar. Alguien podrá pensar que este simple título de universitario minusvalora o no recoge en su amplitud la figura del gran científico, del médico entregado y del recordado profesor. Pero lo cierto es que el título de universitario es capaz de resumir un currículum ejemplar que, por sí mismo, sería ya un extenso tratado de profesionalidad y entrega a la enseñanza de la Medicina en todas sus facetas cometidos y actividades.

Su capacidad de oír, de escuchar y de encontrar la respuesta adecuada a la consulta, a la confidencia, era extraordinaria. Sin embargo, esta ecuanimidad, la aderezaba cuando la ocasión lo requería con su fino humor y sus bromas oportunas e ingeniosas. En sus gestos no había nada teatral, nada exagerado o fuera de tono, por eso era el contrapunto y el equilibrio para aquellos más emocionales que llevaban las palabras y las formas a situaciones extremas.

Recoger, analizar, depurar, criticar, conservar, enriquecer y transmitir lo auténtico y universal, particularmente de las ciencias medicoquirúrgicas, contribuyendo a su desarrollo, suscitando con perspicacia problemas en sus campos del saber, enseñando a pensar a las nuevas generaciones de cirujanos dotados de vocación y capacidad creadora. Todo esto lo consiguió Ricardo Lozano Mantecón.

Por eso creo que el calificativo de universitario le sienta como anillo al dedo. Para mí fue un ejemplo de cuanto bueno atesora la institución universitaria, no diré ya en España, sino en Europa, donde este reconocido médico y científico completó sus estudios superiores de la forma entregada y concienzuda que le caracterizó a lo largo de toda su vida profesional.

Me complace recordarlo con este título de universitario porque forma parte de esa gente excepcional de la que hablaba Ortega y Gasset en su famosa conferencia, *“Misión de la Universidad”*, pronunciada y publicada en el ya lejano año 1930, pero que aún hoy es texto de referencia sobre lo que la Universidad es y no debería ser; sobre lo que la Academia no innova y debería innovar; sobre lo que el universitario académico, en el más amplio sentido de la palabra, es; y sobre lo que, en realidad, debería ser.

En Ricardo Lozano, el reconocimiento como universitario adquiere toda su antigua y profunda dignidad, en la medida en que se trata de un hombre que destaca por su cultura, por ser un maestro capaz de enseñar y transmitir con eficacia sus saberes y, finalmente, porque fue un profesional entregado a la investigación científica y, a lo que no es menos importante, a la educación de los nuevos hombres de ciencia.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Pero además de la transmisión de la Cultura, enseñanza de las profesiones, investigación científica y educación de nuevos científicos tenía otra exigencia más, cuya necesidad nunca ha sido desmentida por la realidad, y es que la Universidad tiene la obligación de forjar a la clase directiva de la sociedad, en su conocida línea de pensamiento: “los mejores” son quienes siempre debieran tomar el timón de las decisiones, diseñar y aun regir los sistemas de enseñanza teórica y práctica, en especial los que inciden con particular repercusión en el tejido social.

En su caminar, Lozano Mantecón concedía una extraordinaria importancia a la Cultura, como misión fundamental de la educación superior, porque sin ella no puede configurarse el plano de la vida, la guía de caminos para transitar por la selva de la existencia. De ahí que insistiese en la importancia histórica que tiene devolver a la Universidad su tarea central de ilustración, la de enseñar la plena cultura del tiempo, de descubrir con claridad y precisión el gigantesco mundo presente, donde tiene que encajarse la vida de quien aspire a ser auténtico.

Se preguntaba, con frecuencia qué es hoy ser un buen médico, cuál debe ser el tipo modelo de médico actual. La profesión, que después de la cultura es lo más urgente, está cayendo ahora mismo en las manos del Dios tecnológico.

De ahí la importancia que siempre dio a la figura del maestro en la Facultad y en la Academia, maestro que no era preciso que fuera un científico excelso, sino que, las más de las veces, bastaría con que fuese un profesional con conocimiento completo de la materia, con vocación y capacidad de transmitir sus conocimientos. En nuestro caso, el arte doble del diagnóstico y de la práctica de la cirugía. Entendía el Prof. Lozano Mantecón que es tal la acumulación de saber que posee ya la humanidad que hay que generar, motivar y depurar talentos específicamente sintetizadores, capaces de crear vigorosas síntesis y sistematizaciones del saber actual.

Un profesional, un científico, un maestro, un médico, en suma, que ha bebido claramente, como denotan muchos de sus escritos, en aquella *Generación de Plata* en la que brillaron con luz propia, muchos de sus maestros y especialmente dos miembros de su familia.

Formado en los años de la gloriosa madurez de grandes humanistas, se dan en Ricardo Lozano Mantecón una serie de particularidades recogidas con extraordinario acierto en intervenciones realizadas en múltiples actos en su recuerdo y homenaje, como ya han expuesto mis predecesores en esta solemne sesión, ratificando haber sido uno de los médicos cirujanos de referencia en la Medicina española actual.

Especial característica del Prof. Lozano Mantecón fue su laboriosidad inmensa. Búsqueda constante de aquella *areté* que nos legó a los europeos la Grecia clásica. Una estructura moral basada en la búsqueda de la excelencia humana, en la valentía, el orgullo (distinto de la soberbia) y la capacidad de recto juicio. Una ética exigente. Su ideal fue el ser cada día mejor, manteniéndose informado y actualizado de los últimos avances. Esa fue su postura vital que le llevo a autodenominarse “ambicioso institucional”.

No admitía que las instituciones a las que pertenecía estuvieran en último lugar. Lo que le arrastraba a participar activamente en organizaciones que intentan acabar con un cáncer de la sociedad occidental: la dualización social, la decadencia educativa y pedagógica en todos sus segmentos y la falta de cohesión entre los ciudadanos.

Estaba convencido, a fuer de buen universitario, de que la Institución debe comprometerse en la creación de esos valores que hacen la vida digna de ser vivida y capacitan a un pueblo para realizar grandes acciones y producir grandes ideas que enriquecen y realzan la existencia de todos.

Los que tuvimos el privilegio de conocerle de cerca y de sentir su amistad, le admiramos, seguiremos sus enseñanzas con la máxima atención y mantendremos su permanente recuerdo. Para esta excepcional estirpe de cirujanos, nuestro respeto, admiración y los mejores sentimientos.

Todo lo expresado es una pincelada de diferentes facetas de su vida de las que fuimos partícipes a través de sus relatos, tan fieles y brillantes que nos metieron dentro de su vida y su historia.

Elisabeth Kubler-Ross escribió sobre la muerte reflexiones profundas y palabras bellas “*La muerte es simplemente un desprendimiento del cuerpo físico, como la mariposa que sale de una cápsula... Es como quitarse el abrigo de invierno cuando llega la primavera.* El se ha vestido de primavera para acompañarnos en un status más bello y más alegre; porque como decía Rabindranath Tagore “*la muerte no está extinguiendo la luz; sólo está apagando la lámpara porque ha llegado el amanecer*”...

Por todo lo recordado y lo que no hemos podido rememorar, sentimos que Ricardo Lozano Mantecón sigue con nosotros cumpliéndose así el sentir popular que sostiene que quienes se han ausentado físicamente no caen en el olvido porque mientras se les quiere y se les recuerda viven en nuestra memoria y en nuestro corazón.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Quiero concluir con un poema de David Harkins.

“Recuérdame”

Podemos llorar porque se han ido,

O podemos sonreír porque han vivido,

Podemos cerrar los ojos y rezar para que vuelvan,

O podemos abrirlos y ver todo lo que nos han dejado,

Nuestro corazón puede estar triste, porque no los vemos.

O puede estar lleno de amor por lo que compartimos.

Podemos llorar, cerrar la mente, sentir el vacío y dar la espalda.

O podemos hacer lo que a ellos les gustaría: sonreír, abrir los ojos y seguir hasta el final.

DESCANSA EN PAZ

SESIÓN DE RECEPCIÓN
ACADÉMICO CORRESPONDIENTE
DEL DÍA 5 DE MAYO DE 2022

PRESIDE EL

EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

EL ESTADO ACTUAL Y EL FUTURO
DE LA NARIZ ELECTRÓNICA (E-NOSE)

POR EL

EXCMO. SR. D. PEDRO CLARÓS
ACADEMICO CORRESPONDIENTE
DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE CATALUÑA
OTORRINOLARINGÓLOGO. CLÍNICA CLARÓS. BARCELONA

LAUDATIO A CARGO
DEL ACADÉMICO DE NÚMERO

EXCMO. SR. D. VICENTE CALATAYUD MALDONADO

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Excmo. Sr. Presidente de la RAMZ. Excmos. e Ilmos. Sras. y Sres. Académicos, Autoridades, Compañeros, amigos

Hablar bien de las personas es bueno. Hablar bien de los amigos es bueno y además grato. Exaltar las virtudes y los méritos del Dr. Pedro Claros Blanch, es justo, y además fácil, dada la abundancia de aquellos, pero sobretodo para mí, es emocionante por la estimación y el afecto que le profeso.

Por todo ello, agradezco al Excmo. Sr. Presidente, Junta Directiva y corporación de esta RAMZ el honor que me ha otorgado para participar en este acto. Condensar, en poco tiempo, la personalidad de Pedro Claros es tarea muy difícil, porque tiene mil facetas brillantes como un diamante bien tallado:

—Médico.

—Investigador científico. Profesor y maestro. Escritor. Humanista.

Pero, sobre todo, un hombre honesto con una capacidad de trabajo insólita y una voluntad sin desmayos que utiliza al máximo.

Nacido en Barcelona. 23-XII-1948. Doble nacionalidad. Española y Panameña.

Licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad de Barcelona con la calificación de Sobresaliente.

Comienza sus estudios de especialización en 1973 como Médico Interno en el Departamento de Otorrinolaringología y Cirugía Masilo facial del Hospital Universitario Saint Charles de Montpellier, que finaliza como Especialista en Otorrinolaringología.

Doctor en Medicina y Cirugía con Sobresaliente “*Cum Laude*” por la Universidad de Barcelona en 1975.

Amplia su formación de Postgrado en Otorrinolaringología y Cirugía Plástica Facial en Francia, París y Burdeos, en EE.UU. Mayo Clinic-Rochester, Northwestern University-Chicago, Saint Gallen (Suiza) y Toronto (Canadá).

Desde 1981 hasta diciembre Jefe de Servicio del Departamento de ORL del Hospital Universitario Sant Joan de Déu (Barcelona).

Desde 1990 Jefe Consultor del Departamento de ORL y Cirugía Maxilofacial del Hospital «Nen Deu» (Barcelona) hasta el momento actual.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Ha organizado tanto en España como en el extranjero múltiples cursos en diversas áreas de ORL. Especialmente en disección del hueso temporal, cirugía plástica facial, tumores de laringe, láser en OTL, patología de la voz, e implantes cocleares.

Ha publicado mas de 300 artículos en revistas médicas nacionales e internacionales así como varios libros, y contribuido en capítulos de manuales de especialidad ORL y cirugía Plástica.

Director de Clínica Claros, Centro de Otorrinolaringología y Cirugía Plástica Facial. Centro de implantes cocleares (Barcelona), con más de 1500 implantes cocleares y de oído medio. Lo que lo identifica como uno de los pioneros de este tipo de cirugía

Pedro Claros además de ser doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad de Barcelona, y especialista en Otorrinolaringología y Cirugía Plástica Facial, es doctor en Farmacia , doctor en Neurociencia Básica y Aplicada por la Universidad Camilo José Cela, doctor en Humanidades por la Universidad Internacional de Cataluña, y doctor en Derecho Internacional por la Universidad Abad Oliba de Barcelona.

Es un hombre que lucha por resolver los problemas más graves de la humanidad. Así en el año 2000 creó la Fundación Claros, que actualmente preside, para la ayuda humanitaria en países emergentes. Hoy, cuenta con más de ciento quince misiones.

Pedro Claros Blanch es fundamentalmente un humanista. Humanista en su sentido más elevado, el humanismo que trata de conocer al hombre; el que, a lo ancho de toda la tierra, trata de comprender sus problemas, sus miserias y sus anhelos, que busca fórmulas para remediarlos y que lucha por conseguirlo.

Para Pedro Claros la Ciencia y la Educación son las dos fuerzas necesarias para dignificar la vida de todos los hombres. El pensamiento humanista del Dr. Claros gira en torno a la valoración de la educación, al conocimiento de las posibilidades de la Ciencia y a la absoluta confianza en la capacidad del hombre para resolver sus problemas.

Su excelente trayectoria profesional le ha llevado a ser el médico de referencia de las primeras figuras del canto lírico, siendo el médico consultor del Gran Teatro del Liceo. Lógicamente, una faceta muy importante de su trayectoria profesional está vinculada a la ópera. El dice que no sabe cantar, pero distingue la voz como los vinos. “Le gusta o no le gusta”

Una faceta poco conocida, y quizás sorprendente para algunos, es su calidad de escritor. Un espíritu fino, sometido a una tarea agotadora y trascendente,

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

científica o humana, cuando se remansa en sí mismo, al fin de la jornada, se encuentra siempre con su alma desnuda. Y cuando el alma es limpia y generosa se vierte al exterior, espontánea y pura.

No admite el silencio de la disconformidad, cuando se utiliza hipócritamente, sin medir las consecuencias, sociales, laborales, culturales o pedagógicas. Si el hombre es capaz, todavía, de utilizar los medios a su alcance, con sabiduría, el futuro no será una fatalidad, sino una consecuencia. Estamos en el albor de un nuevo orden internacional, cultural, científico, económico y social. Un sistema adaptado a la dimensión mundial de los problemas.

Pienso que estos párrafos, sintetizan bien, aunque no en su total plenitud, el pensamiento humanista y científico del Dr. Pedro Claros.

Enumerar sus distinciones y cargos de eminencia, sería largo y sé que, para él, no es lo principal:

Es miembro de las más prestigiosas sociedades científicas de su especialidad. Doctor Honoris Causa por varias Universidades. Posee las condecoraciones españolas más importantes y de países diversos y lejanos. Hace unos años le escuche una conferencia a nuestro nuevo academico sobre: El misterio de la metamorfosis de la voz, creo recordar que fue en esta misma Academia.

Quedo perfectamente demostrado ,incluyendo imágenes de RMI; que a medida que la laringe crece, las cuerdas vocales se alargan y ensanchan, los huesos de la cara comienzan a crecer y las cavidades de los senos paranasales, la nariz y la parte posterior de la garganta se agrandan. Esto genera un espacio mayor en la cara, por lo que la voz tiene más lugar para resonar. Resonancia que se hace mas o menos grave gracias al resto de cambios que experimenta el organismo. Valorando como conclusión la influencia de las hormonas en la voz operística.

Hoy contribuye con una novedad en el mundo de la medicina tecnológica El estado actual y el futuro de la nariz electrónica (e-nose).

El sistema olfativo humano es muy complejo y ha sido investigado exitosamente; incluso en 2004 se le otorgó el Premio Nóbel en Fisiología y Medicina a Richard Axel y Linda B. Buch por su trabajo sobre los receptores olfatorios y la organización del sistema olfatorio. El sistema olfatorio se caracteriza por conexiones relativamente directas a las estructuras cerebrales implicadas en la memoria y la emoción, como el hipocampo, el tálamo y el córtex frontal. Con base en ello, los sistemas de olfato artificial intentan imitar la estructura de del olfato humano afectado en los últimos tiempos de manera preferente.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

No dudo de que el Dr. Claros, actualizara esta complicada parte de su especialidad dejando marcado el futuro del tratamiento de la patología del sistema olfatorio.

No quisiera terminar, sin mencionar a dos personas que han contribuido decisivamente a la personalidad y a la labor de Pedro Claros Blanch. Su padre, Andrés Claros Doménech y su esposa Carmen. Su padre, un hombre que con su inteligencia y capacidad de trabajo supo escalar, día a día, los puestos de mayor responsabilidad y ganarse la consideración de sus compañeros, ha sido un ejemplo señero para su familia.

Su esposa, Carmen, mujer de extraordinaria inteligencia ha sabido desempeñar con elegancia, alegría y eficacia, tres difíciles misiones: la de esposa de investigador, compartiendo la aventura de los descubrimientos, con sus alegrías y sus fracasos. La de esposa de hombre famoso, con todos sus compromisos sociales y exigencias con exquisita discreción y, sobre todas, la de madre de familia.

Ella ha formado un hogar ejemplar, en el que no falta descendencia que ha heredado de su padre no sólo el vigor sino la inteligencia y la capacidad de trabajo.

He tratado de describir, pobremente, la compleja y a la vez sencilla personalidad del Dr. Pedro Claros. Iconoclasta, inconformista y hasta cierto punto rebelde pero también innovador, impulsor, imaginativo y creador, desde muy joven, un líder en su profesión y en su forma de entender la vida. Esta condición es la que a día de hoy le mantiene activo en la búsqueda de cotas cada vez más altas. Versificaba Bertoldt Brecht: “Hay hombres que luchan un día y son buenos Hay otros que luchan un año y son mejores Hay quienes luchan muchos años y son muy buenos Pero los hay que luchan toda la vida: esos son los imprescindibles”.

Deseo que estas pinceladas hayan servido para poner de manifiesto la talla científica y humana del hombre que hoy recibimos en esta Real Academia. Para los miembros de esta institución y para mí personalmente es un gran honor tu incorporación a nuestra Real Academia de Medicina de Zaragoza .

EL ESTADO ACTUAL Y EL FUTURO DE LA NARIZ ELECTRÓNICA (E-NOSE)

Con la venia, Señor presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza, académicos asistentes, público en general.

No saben lo que les agradezco este acto científico dedicado a mi persona y sobre todo el que hayan pensado en mi humilde persona para nombrarme Académico Correspondiente de la RAMZ, cargo que prometo solemnemente cumplir, a partir de este momento, en todo lo que ustedes me pidan y yo sea capaz de realizar.

En primer lugar, quiero también agradecer al Profesor Dr. Vicente Calatayud porque en mi Laudatio ha hecho un derroche de palabras amables, gentiles y cariñosas, algunas con una base, pero las otras realmente las ha potenciado por el cariño del amigo que me profesa un gran cariño desde hace muchos años.

Entrando en el tema que me trae aquí, efectivamente, he de decirles que mi discurso de hoy es una innovación, es un tema difícil de entender para un colectivo de médicos, como somos nosotros, sin embargo, voy a intentar hacerles comprender su contenido lo más fácil posible desde mi modesta sabiduría.

La presentación de hoy es sobre la importancia de **“La Nariz Artificial, el e-nose”**.

Se trata de un estudio científico que estamos realizando conjuntamente, la Fundación Clarós con el Departamento de Bioingeniería de la Universidad Internacional de Cataluña (UIC), con la que hemos firmado un acuerdo de mutua colaboración investigadora.

Nuestro trabajo lo hemos basado en cuatro artículos escritos por el autor de este escrito, que son novedades recientes del 2021, y básicamente son.

- 1-*What is the Status questionis of the e-nose. The future of artificial nose.*
- 2-*State of Art Olfactometers, Different types*
- 3-*Why the olfactory acuity to Exaltolide test is different in women?*
- 4-*An Update on Smell an Sensuality.*

ISSN 2693-2504

What is the “Status questionis” of the e-nose. The future of artificial nose

Journal of Bioscience & Biomedical Engineering Research Article

Clarós P¹, Dąbłowska A², Clarós A³, Portela A³, Pérez R³, Marimón X³, Gabarró MP³ and Gil J.

¹Clarós Clinic, Barcelona, Spain.
²Scholarship Clarós Foundation, Barcelona, Spain.
³International University of Catalonia, Bioengineering Institute of Technology, Barcelona, Spain.

***Correspondence authors**
Clarós P
Clarós Clinic, Barcelona, Spain
Clarós P: orcid.org/0000-0002-7567-0370
Clarós A: orcid.org/0000-0001-6084-3470
Submitted: 5 May 2021; Published: 20 May 2021

ISSN 2693-2504

State of the art olfactometers. Different types

Journal of Bioscience & Biomedical Engineering Research Article

Clarós P¹, Dąbłowska A², Clarós A³, Portela A³, Pérez R³, Marimón X³, Gabarró MP³ and Gil J.

¹Clarós Clinic, Barcelona, Spain.
²Scholarship Clarós Foundation, Barcelona, Spain.
³International University of Catalonia, Bioengineering Institute of Technology, Barcelona, Spain.

***Correspondence authors**
Clarós P
Clarós Clinic, Barcelona, Spain
Clarós P: orcid.org/0000-0002-7567-0370
Clarós A: orcid.org/0000-0001-6084-3470
Submitted: 5 May 2021; Published: 20 May 2021

ACTA OTO LARYNGOLOGICA
<https://doi.org/10.1080/00064892.2021.1908111>

 Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

RESEARCH ARTICLE 

Why the olfactory acuity to Exaltolide test is different in women?

Pedro Clarós^a , Regis Mborimpaye^b, Andrés Clarós^a  and Antonio Lopez^c

^aClinica Clarós, Barcelona, Spain; ^bDepartment of Otorhinolaryngology, Scholarship of Clarós Foundation (Barcelona, Spain); ^cGynecologic Department, University of the Balearic Islands, Ibiza, Spain

An Update on Smell and Sensuality

Clarós P, Cugat A¹, Clarós A², Portela A², Pérez R², Marimón X², Gabarró MP² and Gil J.

¹Clarós Clinic, Barcelona, Spain.
²Scholarship Clarós Foundation, Barcelona, Spain.
³Universitat Internacional de Catalunya, Bioengineering Institute of Technology, Barcelona, Spain.

Corresponding Author: Clarós P, Clarós Clinic, Barcelona, Spain. [Orcid: 0000-0002-7567-0370](https://orcid.org/0000-0002-7567-0370)

Received Date: June 04, 2021; **Accepted Date:** August 20, 2021; **Published Date:** September 10, 2021

Citation: Clarós P, Cugat A, Clarós A, Portela A, Pérez R, Marimón X, Gabarró MP and Gil J. (2021). An Update on Smell and Sensuality. *J. Clin. Otorhinolaryngol.* 35(4); DOI:10.1177/269325022110562356

NARIZ ARTIFICIAL, E-NOSE

Definiremos a la nariz artificial, e-nose, como un dispositivo electrónico multi potencial que tiene unos sensores que serán capaces de reconocer diferentes olores del mismo modo, cómo hace el ser humano.

Recordemos que el sentido del olfato y el del gusto son sentidos químicos, lo que significa que pueden detectar sustancias químicas en el medio ambiente, por lo que *oler es un proceso complejo*, como nos podemos imaginar.

Recordemos que los cuerpos volátiles que existen en el medio ambiente, los capta la mucosa nasal llegando a nivel de los elementos sensoriales, el epitelio olfatorio y, a partir de aquí se estimulan en el cerebro llegando a las zonas neurológicas preparadas para su recepción e identificación.

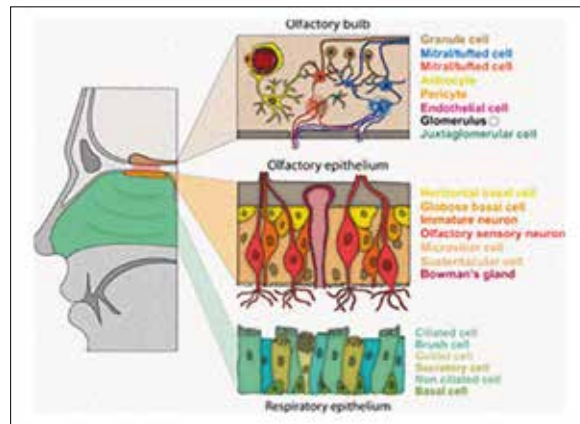


Fig. 1. Composición de la estructura nasal en el ser humano

Los cuerpos volátiles desprendidos, (CVs) se unen a las propias células receptoras que generarán una señal o impulso que posteriormente enviará una información a los bulbos olfativos ubicados en la parte posterior y el techo de la nariz.

Estos estímulos se transmiten a las estructuras del sistema límbico, conocidos como los centros cerebrales más primitivos que influyen en las emociones y los recuerdos, o al neocórtex, ya sea al núcleo olfativo anterior o/y a la corteza piriforme, que se denominan centros “superiores”, con la capacidad de modificar su incorporación consciente e interpretar las señales eléctricas recibidas.

Es un hecho que cuanto mayor sea la concentración de CVs, más fuerte será la señal enviada por las células receptoras al bulbo olfativo. Todos estos estímulos se van a transmitir a la parte del cerebro en donde el olfato está incluido en el sistema límbico, es decir, lo que llamamos el Rinoencéfalo. *El cerebro emocional.*



Fig. 2. Estructuras de los receptores nasales y su conexión con el rinoencéfalo

LOS RECEPTORES DE OLORES

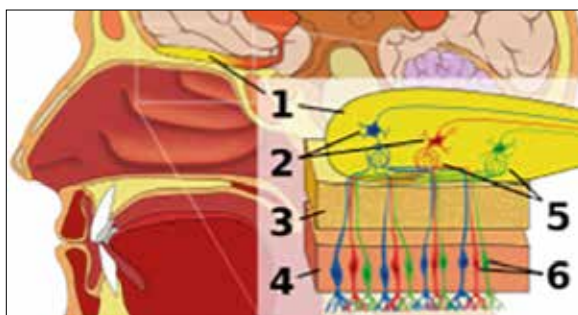


Fig. 3. Sistema olfativo de los mamíferos y los Receptores de los olores (6).

Cuando hablamos de los receptores olfativos nos referimos a aquellas células nerviosas derivadas del sistema nervioso central, de las cuales contamos con aproximadamente unos 100 millones.

Conocemos la existencia de siete olores primarios: alcanfor, almizcle, flores, menta, éter, acre y podrido, olores que corresponden a los siete tipos de receptores existentes en las células de la mucosa olfatoria. No obstante, los datos reportados en los últimos años sugieren que hay por lo menos 100 sensaciones primarias de olor.

Un Receptor de olores (RO) puede hacer la detección de varios olores a la vez, del mismo modo que un mismo olor es captado por diferentes Ros. También se ha visto que varios olores son captados por diferentes combinaciones de Ros.

Entendemos como **Umbral de olor personal**: la Concentración de olor de una persona capa de oler y su umbral de detección de olores: se mide en unidades de olor por metro cúbico (OUE), comenzando con 1 OUE/m³, 1 OC o 1D/T. La “Unidad de olor por metro cúbico” (OUE/m³) es la unidad de medida.

El sistema Olfativo de los mamíferos:

El sistema olfativo de los mamíferos tiene la capacidad de discriminar miles de sustancias químicas volátiles (CVs) con diferentes olores. Nos ha enseñado mucho para la detección de olores corporales del ser humano. Sabemos perfectamente que, perros bien entrenados pueden detectar tumores cancerígenos a partir del aliento y las heces. Por lo que, sí, conocemos los tipos de compuestos segregados por las células tumorales que identifican los perros, se podrán desarrollar un e-nose para complementar la práctica clínica de forma eficaz.

Solo hemos de pensar en algunos ejemplos: En el Cáncer de Pulmón se ha demostrado que los perros entrenados son capaces de detectar en etapa temprana al olfatear muestras de aliento exhalado en un portador con una precisión del 95%, una especificidad del 98%, un valor predictivo positivo del 95. (Guirao Montes Á, Molins López-Rodó L, Ramón Rodríguez I, Sunyer Dequigiovanni G, Viñolas Segarra N, Marrades Sicart RM, et al. Lung cancer diagnosis by trained dogs. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* 2017 Dec 1;52(6): 1206–10.)

El Melanoma (Church J, Williams H. Another sniffer dog for the clinic? *The Lancet.* 2001 Sep 15;358(9285): 930.

El Cáncer de vejiga (Willis CM, Church SM, Guest CM, CookChurch y W)

El Pulmón y Mama. McCulloch M, Jezierski T, Broffman M, Hubbard A, Turner K, Janecki T. Diagnostic accuracy of canine scent detection in early- and late-stage lung and breast cancers. *Integr Cancer Ther.* 2006 Mar;5(1): 30–9.

El Cáncer de próstata y colorrectal (Sonoda H, Kohnoe S, Yamazato T, Satoh Y, Morizono G, Shikata K, et al. Colorectal cancer screening with odour material by canine scent detection. *Gut.* 2011 jun;60(6): 814–9.

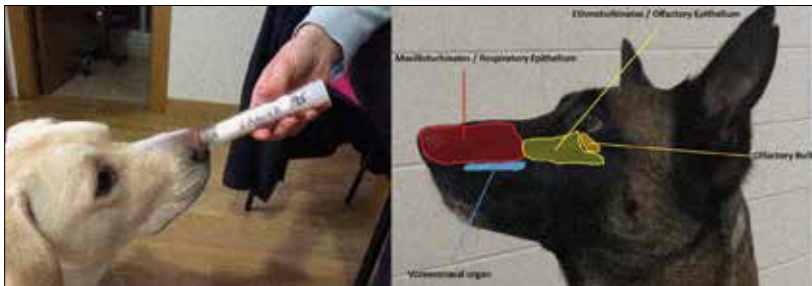


Fig. 4 Sistema olfativo de los perros

E-Nose y su estado actual



Fig. 5. E-Nose y su prototipo actual

¿Pero, cómo funciona el e-nose?

Ahora vamos a entrar en la parte más complicada. Voy a intentar hacerla lo más fácil posible.

Una nariz electrónica, se compone básicamente de 3 partes:

Los sensores de olores que genera el patrón apropiado después de la exposición a un cuerpo volátil (CVs) –equivalentes a los receptores olfativos, compuestos por materiales inorgánicos (óxido de metal), materiales orgánicos (polímeros conductores) o materiales biológicos (proteínas/enzimas).

Microprocesador: o sistema de comunicación entre sensores y Software que es la **unidad** de detección (Transductor de señal) que actúa como un Convertidor de una señal química en eléctrica y pasa de analógica a digital.

Sistema de procesamiento de datos, que es el encargado de leer la señal digital, reconocerla y clarifica la muestra, utilizando algoritmos (Machine Learning).

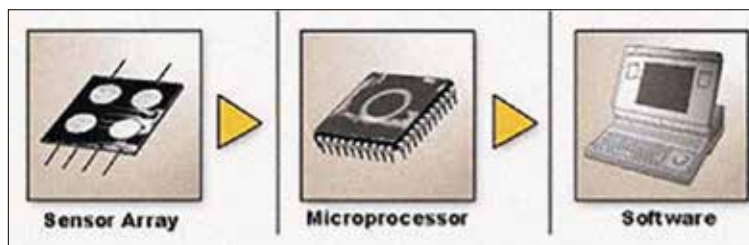


Fig. 6 Esquema del e-nose

RELACIÓN ENTRE EL OLFATO ANIMAL Y E-NOSE

Cuando comparamos, el sistema olfatorio del mamífero, ya sea de un animal o del ser humano, con nuestro e-nose System, podemos ver la correspondencia de cada una de estas partes. La zona olfatoria del ser humano va a corresponder a los grupos de sensores donde se recogen las muestras de cuerpos volátiles. En segundo lugar, el bulbo Olfatorio, corresponde al procesador de esta señal y por último el cerebro que corresponde a lo que sería el software, donde se realizan las aplicaciones de la Inteligencia Artificial (IA) mediante sus algoritmos. Así pues, el e-nose es capaz de convertir varios olores físicos en sistemas medibles utilizando sensores no selectivos, transformando esta señal eléctrica en una respuesta correcta de la muestra examinada, que luego la inteligencia artificial lo terminará mediante algoritmos.

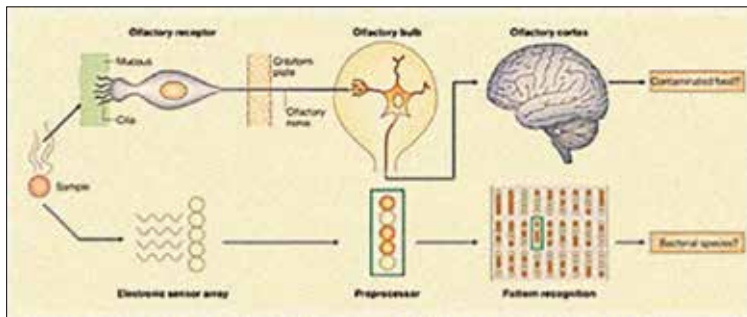


Fig. 7. Relación entre el olfato animal y el del ser humano

E-nose es capaz de convertir varios olores físicos en sistemas medibles, utilizando sensores no selectivos, transformando la señal eléctrica en una respuesta correcta de la muestra examinada y luego utilizando la inteligencia artificial es capaz de catalogarla.

Ahora hablaremos que son los sensores, del sistema de procesamiento de datos y, por último, la existencia de la tan llamada inteligencia artificial (IA).

Sensores de un e-nose.

Cuando hablamos de los sensores, hemos de decir que son la base para poder detectar estos cuerpos volátiles. Los que usamos en nuestro dispositivo son los llamados sensores de óxido metálico MOX o MOS, debido a su composición.

La base del dispositivo es un **tubo de soporte cerámico** que tiene un espiral térmico, que calienta la lámina de óxido de metal (AlO_2) que es de tipo de óxido de aluminio.

La funcionalidad de un sensor de gas MOX (*Metal Oxide gas Sensor*) se basa en el cambio de conductividad de la/s capa/s de los semiconductores MOX sensibles al contacto del gas a la exposición de otro gas. Estos sensores se tienen de calentar a temperatura de aproximadamente 200°. Los sensores MOX combinan un elemento de sensado de gas y un elemento de calentamiento para la selectividad de gases.

Actualmente, la modulación de la temperatura adecuada para la prueba es una de las técnicas más usadas para mejorar la selectividad y estabilidad de los sensores de gas MOX.

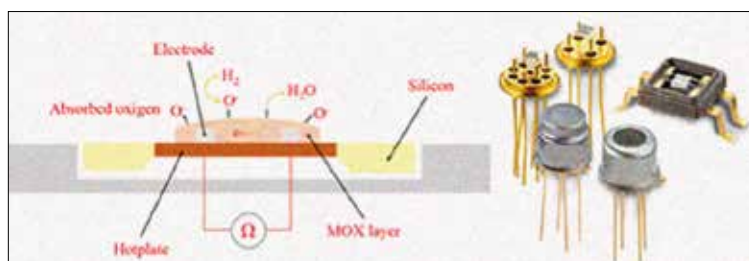


Fig. 8. Sensores de Oxido de metal o MOX y su funcionamiento.

Otros tipos de sensores

Los más utilizados son los de óxido metálico (MOX), expuestos anteriormente pero también hay otros sistemas que se pueden utilizar, como son los de Polímeros semiconductores, Ópticos, Electroquímicos de gas, Microbalanza de cuarzo...pero que en estos momentos nosotros estamos simplemente utilizando los MOS en nuestros prototipos de e-nose.

E-nose usa sensores químicos de vapores (gases) para analizar algunos compuestos orgánicos volátiles que se exhalan en el aliento.

La funcionalidad de un sensor de gas MOX se basa en el cambio de conductividad de la/s capa/s de semiconductores MOX sensibles al gas a la exposición de uno de ellos.

Las mediciones de los cambios de conductancia a lo largo de un período de tiempo ocurren en un periodo de tiempo, según el tipo de señal del olor. Desafortunadamente, la reacción requiere altas temperaturas, lo que conduce a un alto consumo de electricidad. A temperaturas más bajas, la reacción es muy lenta. Y a temperaturas inferiores a 100 ° C, es imposible, porque la baja presión de vapor del agua hace que las reacciones químicas oxidativas sean imposibles.

Por otro lado, los sensores de óxido tienen una menor selectividad y un mayor riesgo de intoxicación por algunos ácidos débiles. MOS, deben calentarse antes de detectar olores, lo que prolonga el tiempo de medición y consume energía.

Comportamiento de un sensor MOX

Aquí, vean ustedes una cosa importantísima, fíjense, lo que ocurre dentro de un sensor de gas MOX en el momento que entra el estímulo, o sea el cuerpo volátil, se produce un cambio de la conductancia, es decir, se vuelve más conductivo. Recuerden que conductancia es la inversa de la resistencia, es decir, cuánto mayor es la conductancia menor es la resistencia y, al contrario, por lo tanto, en el momento que el CVs entra dentro del sensor, previamente calentándolo, como hemos dicho, se produce la respuesta en el display, con una subida de la gráfica según el sensor estimulado. (señal 1)

La conductancia eléctrica G_s es la facilidad que ofrece un material al paso de la corriente eléctrica, es decir, que la conductancia es la propiedad inversa de la resistencia eléctrica **R_s** .

Si representamos la conductancia eléctrica con la letra **“G”** (sabiendo que es lo opuesto a la resistencia y que podemos representarla matemáticamente como $1/R$), es posible hallar su valor invirtiendo los valores de la tensión y la intensidad en la fórmula anterior. **S** es la señal obtenida

El valor de la conductancia **“G”** de un material se mide en **“siemens”**.

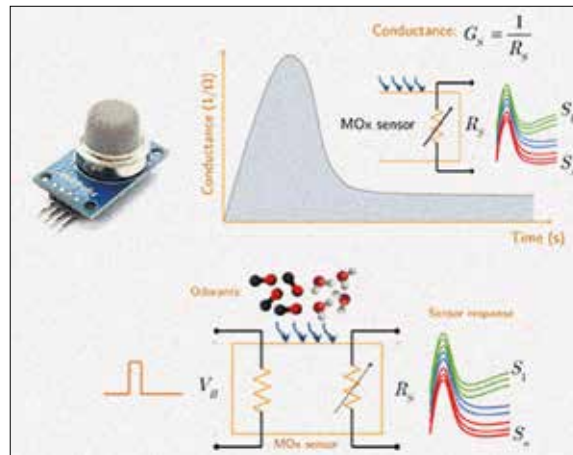


Fig. 9. Sensores de Oxido de Metal

V_h es la tensión del heater a que se calienta la cerámica y al calentar el oxido de aluminio empieza a captar respuestas,

Huella digital electrónica

Es la información química específica de un olor captado por un sensor, una vez procesada, identificándola, lo que Caracteriza un olor. Cada olor tiene una **'huella digital'** única relacionada con su composición química, lo que permite que la nariz electrónica compare e identifique cada olor detectado, de la misma manera que una nariz humana detectaría primero un olor y luego procesaría los estímulos y usaría la memoria para identificar el tipo de olor.

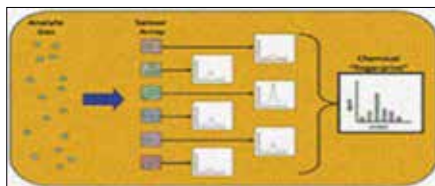


Fig. 10. Huella digital electrónica

E-nose tiene la memoria de una huella y cuando llega un olor nuevo compara lo cerca que está de la huella y entonces lo clasifica según los Componentes principales (PC) que resumen las características que hemos definido al crear la Inteligencia Artificial.

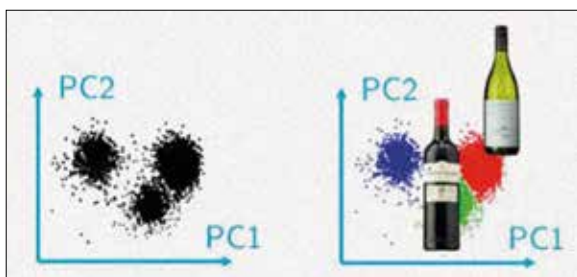


Fig. 11. Agrupación de puntos de los Componentes Principales (PC) al Clúster

Es decir, primero huele y luego lo recuerda y estos recuerdos son los que imprimen carácter.

La segunda parte que hemos hablado es de la Inteligencia Artificial.

Inteligencia artificial

La inteligencia artificial es la habilidad de una máquina de presentar las mismas capacidades que los seres humanos, como el razonamiento, el aprendizaje, la creatividad y la capacidad de planear.

El Machine Learning es un algoritmo que usa la IA que, a través de ellos, dota a los ordenadores de la capacidad de identificar patrones en datos

masivos y elaborar predicciones (análisis predictivo). El **aprendizaje automático** o **aprendizaje de máquinas** (del inglés, *machine learning*) es el subcampo de las ciencias de la computación y una rama de la inteligencia artificial, cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan que las computadoras *aprendan*.



Fig. 12. *Inteligencia Artificial*

El aprendizaje automático o aprendizaje de máquinas (del inglés, *machine learning*) es el subcampo de las ciencias de la computación y una rama de la inteligencia artificial, cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan que las computadoras *aprendan*.



Fig.13. *Esquema de la Inteligencia Artificial y sus algoritmos.*

Pero no nos olvidemos que, para cada uno de estos algoritmos que componen la IA, tanto el Machine Learning o el Deep learning se utilizan procedimientos de razonamiento para llegar al resultado final.

¿Cómo podríamos definir a estos 3 elementos?, pues fíjense.

La imagen roja representa la totalidad de la inteligencia artificial que es esta capacidad que tiene las máquinas de intentar asemejarse a la inteligencia humana, con lo cual, dentro de la IA podemos distinguir diferentes sistemas de algoritmos, utilizados para enseñar a la máquina a pensar y una vez enseñada y sepa lo que tiene que detectar, entonces ponerla a prueba y darle algo a oler e identificar.

¿Qué es el análisis de componentes principales?

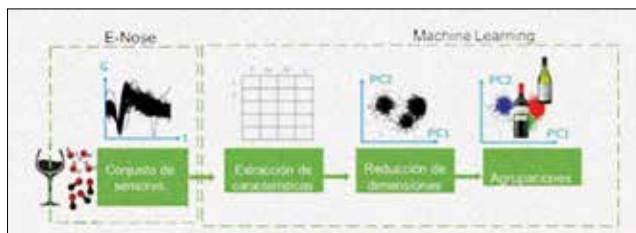


Fig. 14. Análisis de los componentes principales.

El análisis de componentes principales, o PCA, es un procedimiento estadístico que permite resumir el contenido de la información en grandes tablas de datos por medio de un conjunto más pequeño de “índices de resumen” que se pueden visualizar y analizar más fácilmente. Técnicamente, el ACP busca la proyección según la cual los datos queden mejor representados en términos de mínimos cuadrados.

Esta convierte un conjunto de observaciones de variables posiblemente correlacionadas en un conjunto de valores de variables sin correlación lineal llamadas **componentes principales**.

El análisis de componentes principales, o PCA, es un método de reducción de dimensionalidad que se usa a menudo para reducir el tamaño de grandes conjuntos de datos mediante la transformación de un gran conjunto de variables en uno más pequeño que aún contiene la mayor parte de la información en el conjunto grande”.

Después de muchos y repetidos estudios efectuados por la propia nariz electrónica se van creando agrupaciones, y con estos apiñamientos de los componentes principales, se hacen los clústeres.

Al evaluar una muestra de cualquier sustancia con cuerpos volátiles se irán localizando en el clúster que se parezca mas (vino, aromas, líquidos etc.) definiendo lo que es la muestra puesta a examen.

Esquema de funcionamiento del hardware

Vamos a ver cómo funciona. Esto sí que es importante. La gente joven lo domina, pero cuando ya tenemos una cierta edad nos ha cogido un poco tarde para entenderlo, pero, fíjense ustedes bien, primero hemos de entender una cosa, un *hardware* es un conjunto de elementos físicos o materiales que constituyen una computadora o un sistema informático, es decir, la caja, el aparato.

Pero el Software es el conjunto de programas o aplicaciones, instrucciones, y reglas informáticas que hacen posible el funcionamiento del equipo, por lo

tanto, hardware y software son inseparables y complementarios, dos caras de una misma moneda.

Dicho esto, cuando nosotros cogemos una probeta de algo que queremos analizar, sea lo que fuere, vino, aceite, zumo.... Se van a desprender unos cuerpos volátiles los cuales, producen una señal analógica dentro de los sensores MOX que los transforman en una señal analógica primero y luego digital y aparecerá en el display, en la pantalla, de nuestro e-nose una respuesta moderada o intensa o ninguna respuesta, según lo que nosotros estamos testeando. Y, por último, el microcontrolador se comunica con la inteligencia artificial escogiendo el sistema de algoritmo más adecuado, ya sea el Machine Learning o el Deep learning para su interpretación. Bien, esto es un poco denso, pero realmente es lo que hace la máquina entrenada para decirnos que tipo de sustancia es. Ahora estamos usando 4 sensores, pero en breve pasaremos a 16 de ellos. Mas número de ellos es complicado por miedo a que se produzca un overfitting o intoxicación de información.



Fig.15. Esquema de funcionamiento del hardware

Aplicaciones del e-nose

La verdad que serán útil para todo. Se va a comer el mundo porque, fíjense ustedes bien, va desde la industria a la sanidad, la agricultura inteligente, industria etc. incluso verán ustedes que al final nosotros ya estamos adaptando un dron a una nariz electrónica, lo cual va a tener unas funciones como luego veremos.

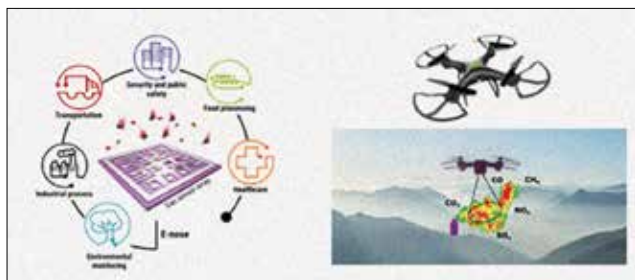


Fig. 16. Aplicaciones del e-nose

Bien, dicho esto, vamos a ir revisando cada una de ellas. Miren, las industriales, ustedes conocen perfectamente lo que es el *benchmarking*, un proceso sistemático y continuo de evaluar los productos y servicios que ofrecen intentando hacer que el producto cada vez tenga más calidad y se acerque mas a los mejores estándares. Por lo tanto, el benchmarking nos lo va a poder controlar una nariz electrónica.

Y dicho esto, pues veremos que cuando en una industria cualquiera, por ejemplo, hace una bebida, un yogur, cualquier producto que pueda ser lo mas exacto posible con la piña natural, por ejemplo, entonces, con nuestros estudios del e-nose podemos buscar ¿cuál es la combinación que va a hacer que esté más próxima a este producto?

Por lo tanto, *benchmark* es comparar con un punto de referencia estándar para que se llegue al cien por cien de calidad, bien a nivel de las industrias alimenticias. Pues que podemos detectar la afectación.

Alimenticias

E-nose pueden utilizarse en la industria láctea para la discriminación de cepas de *Lactobacillus casei* entre la leche producida por vacas sanas y vacas infectadas con mastitis, también para controlar la maduración del queso añejo y para conocer el estado de las muestras de queso, su frescura, edad, clasificación.

Lo mismo con los alimentos sobre la frescura. Esto nos va a poder determinar la existencia de contaminación de ciertos productos alimentarios y también buscar la calidad más próxima a lo que denominamos la denominación de origen de un producto.

En la industria del café, pues lo mismo, ustedes saben que el café influye muchos factores, tanto en su secado, en el proceso de tostado como en la calidad y el producto original del café, ya sea café brasileño, indio, osta Rica o etíope y sobre todo en la detección de lo que es el Arábica o Robusta y sus precios son diferentes entonces en el mercado nos podemos encontrar con un café adulterado y ser un fraude.

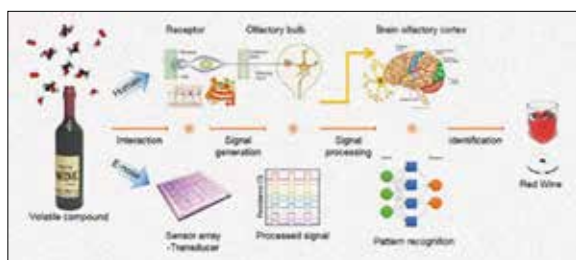


Fig. 17. La industria vitivinícola y sus aplicaciones

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

A nivel de la de la industria vinícola, pues es exactamente igual, nosotros podemos hacer una detección de los cuerpos volátiles de un vino y llegar a la distinción de la calidad del vino es más rápido, más simple y más objetivo que el efecto obtenido con un catador humano.

Otro aspecto es la detección del test del Tricloroanisol, que es la molécula responsable que el vino huelga a corcho. Corresponde a una contaminación química que daña el vino. Ocurre por la presencia de clorofenoles, moléculas que desencadenan una reacción en el líquido, por lo que aparecen olores a cartón mojado, moho y humedad; además, arruinan el gusto característico de la bebida y le aportan amargor y notas rancias.



Fig. 18. Esquema del Tricloroanisol.

Uso en Medicina

E-nose ofrece la detección y el monitoreo de ciertas enfermedades a través de la exhalación del aliento, pero también en la transpiración / sudor de la piel, las heces, la orina, la saliva, la leche materna y los gases intestinales, donde se pueden encontrar compuestos orgánicos volátiles (COVs)

Se sabe que algunas sustancias presentes en la sangre pueden penetrar en los alvéolos y ser exhaladas junto con el aire espirado. Además, los COV pueden surgir como sustancias endógenas o exógenas presentes en la sangre.

Pueden dar información sobre los procesos metabólicos generales, especialmente sobre lo que sucede en los pulmones. La presencia de compuestos orgánicos en el aliento exhalado no siempre indica la existencia de una enfermedad o lesiones tumorales, pero pueden proporcionar pistas sobre un proceso orgánico o tumoral.

Pues miren aquí es donde a mí me interesa llegar y nuestro objetivo es la detección y el monitoreo de ciertas enfermedades a través de la e-nose.

¿Cuáles son los problemas principales que hasta ahora hemos tenido?

Pues mire, la baja concentración de las partículas volátiles (CVOs). Es muy pequeña, con lo cual hemos de hacer muchas muestras para poder llegar a tener cantidad suficiente, la segunda es las diferencias de temperatura y humedad que

se pueden encontrar en las muestras y las condiciones específicas de los sensores. (Duración, selectividad, capacidad de detección de los diferentes olores.)

Nuestros progresos en el e-nose

Primero hicimos un modelo experimental. Fue muy curioso, luego hicimos las primeras distinciones de cuerpos volátiles para a ver si esto tenía alguna utilidad para darnos confianza y luego hicimos un diseño superior de un prototipo 3 D.

Luego empezamos a hacer ensayos con los vinos de Jerez y otros líquidos olorosos.

Pruebas con orina humana sana para detectar sustancias normales en su contenido. y luego un proyecto inmediato que yo les contaré de la lengua electrónica, y un Dron equipado con un e-nose.

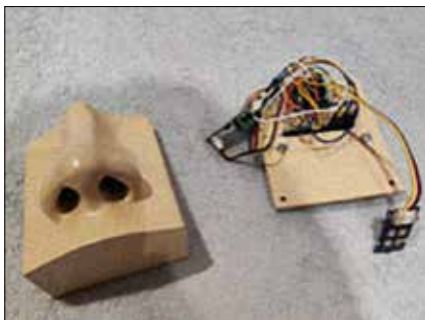


Fig.19. Primer modelo experimental

Empezamos con este modelo experimental, en el cuál. Aquí ven un novillo de cables con un sensor. Todo esto lo intentamos colocar dentro de una caja y empezamos a hacer distinciones. Las primeras distinciones eran entonces cosas elementales, sustancias volátiles, diferentes, distinguir entre un ajo y una mandarina, aunque fueran ejemplos muy elementales, pero ya nos estaba dando un estímulo. Luego empezamos haciendo lo que sería el desarrollo.

Nuevo Prototipo e-nose

Empezamos a construir una nariz con ordenador 3D que ya tuviera más forma que la previa con más componentes y ahí vemos los componentes que fuimos añadiendo progresivamente. Ahí viene el esquema electrónico, donde tenemos la caja donde tendríamos los sensores. Cuatro sensores, pero añadiríamos otros.

Donde tendríamos lo que es el ventilador que aspira el aire para que entre dentro y utiliza un transistor **MOSFET** (*metal-oxide-semiconductor field-effect*

transistor) que es un equipo utilizado para amplificar o conmutar señales electrónicas. La tensión de entrada típica tomará un valor bajo o alto. La tensión baja es 0 V, y la tensión alta es V_{GS} , especificado en hojas de características.



Fig. 20. Composición del equipo e-nose.

Bien, entonces, ya con esta nariz diseñada, empezamos nuestros estudios con los vinos de Jerez en contacto con los restauradores importantes como son la familia Roca.



Fig. 21. Preparación para la determinación de los cuerpos volátiles de los vinos

Comprobación de la temperatura de la muestra de vino dentro el baño de temperatura controlada mediante un termómetro, ya que **A mas temperatura mas cuerpos volátiles presentes, por ello la temperatura adecuada es la de 5 grados C.** La muestra se toma con una probeta para pone en la copa medidora.



Fig. 22 Diseño de un obturador de muestras.



Fig. 23. Pruebas directas con los vinos

Bien, ya tenemos el sistema para analizar la muestra, que nos permite mantener los CVS cerrados y que no escapen gracias al tapo obturador quedando retenidos dentro. Entonces, en el momento que nosotros iniciamos nuestra estimulación, abrimos la tapadera como ustedes pueden ver en aquí.

Se han realizado muestras de 40 segundos de duración de tres clases diferentes de vinos:

- Amontillado
- Oloroso
- Pedro Ximénez
- Ambiente

Estas se han realizado en dos sesiones

1ª sesión (115 muestras)

- Amontillado (50)
- Pedro Ximénez (30)
- Ambiente (35)

2ª sesión de (85 muestras)

- Pedro Ximénez (20)
- Ambiente (15)
- Oloroso (50)



Fig. 24. Ejemplo de la señal de una muestra de Amontillado

Para entrenar a la máquina tuvimos que hacer una valoración de vinos amontillado, oloroso, Pedro Jiménez y el propio ambiente, pero tuvimos que tomar muchas muestras. Fíjense ustedes en una primera sesión hicimos 115 muestras, 50 de Amontillado, 30 de Pedro Ximénez y 30 de ambiente. Y luego hicimos una segunda sesión de muestreo con 85.

En estadística, el análisis de **componentes principales** es una técnica utilizada para describir un conjunto de datos en términos de nuevas variables («**componentes**») no correlacionadas.

El algoritmo Fuzzy K-nearest neighbours (F-KNN) para la clasificación.

El F-KNN se utiliza principalmente para examinar la similitud entre el conjunto de datos de entrenamiento y prueba.

En general la técnica de Análisis de Componentes Principales (PCA) se usa para reducir la «dimensión» de los datos, con dimensión me refiero a la idea de «coordenadas» o «número de variables». Ejemplo, lugar en una habitación tienen tres coordenadas (X, Y, Z).

Matriz de Confusión (Bageded trees)

Matriz de confusión: Es una forma de graficarlos. En azul los acertados y en rosa los fallados. A más azul intenso más aciertos. Es como el algoritmo Bagged Trees clasifica algunos datos.

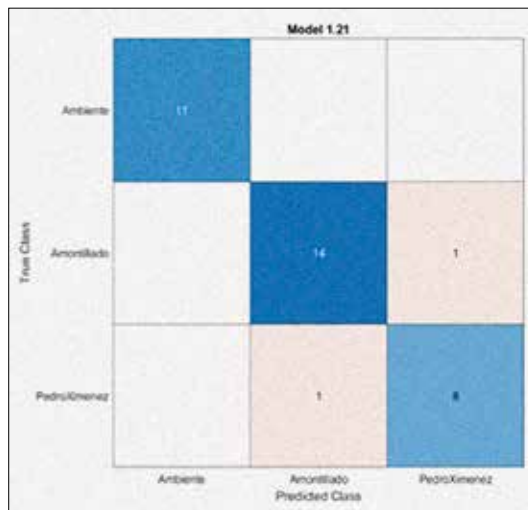


Fig. 25. Matriz de confusión

Que como hemos dicho, es una forma de graficarlos, pero también podemos utilizar algoritmos, como seria el linear Support Vector Machine.

Diferenciación de esencias



Fig. 26. Test de diferenciación de esencias.

Bien, ahora vamos a ver un ejemplo práctico que hemos realizado con diferentes productos tales como vinagre con naranja, agua, soja y vinagre blanco. Entonces nosotros lo que hemos entrenado a la nariz es a distinguir las hojas de los demás productos. Ahora van a ver el video.



Fig.27. Este es un video donde se pueden ver las diferentes pruebas efectuadas con diferentes esencias.

Bien las cuatro copas vacías. Hemos cogido cuatro sustancias, vinagre blanco, vinagre de naranja, agua y soja. Damos a probar al e-nose y aparece en el display de la pantalla y ahora empezamos a ver las respuestas de todos los productos, el vinagre blanco con hay una ligera respuesta. Ahora hacemos la segunda muestra, Vinagre de naranja con una respuesta bastante más importante porque tiene más cuerpos volátiles, a continuación, la determinación de agua, sin ningún tipo de insípida y, por último, la soja. Y ahora observen que cuando colocamos las muestras, la respuesta es muy intensa y máxima.

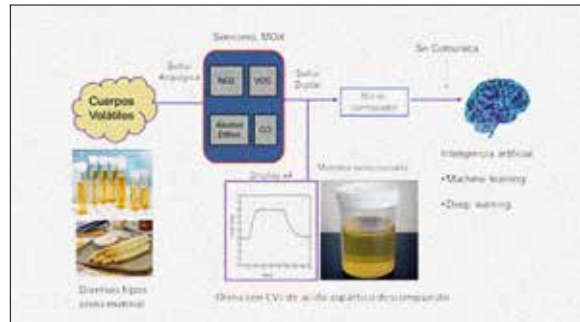


Fig. 28. Pruebas con detección de CVs en orina.

Tomamos los CVs de las diferentes orinas como una señal analógica. Estos son captados por los sensores MOS o MOX, que retornan una señal que caracteriza la concentración del gas captada por el sensor para mandarlo al microcontrolador, que comunica estas concentraciones a nuestra base de datos.

La inteligencia artificial, mediante técnicas de algoritmos como el Machine Learning o Deep Learning (Se crea y entrena un modelo de clasificación).

Este modelo entrenado se “incrusta” en el microcontrolador que mediante una pantalla será capaz de mostrar cual es el resultado de la clasificación cuando huele un cuerpo volátil.

El controlador tendrá dos modos, uno para comunicar la información a la base de datos y un segundo modo para mostrar los resultados de las clasificaciones.

Dentro del proyecto podemos diferenciar 3 partes: Una parte analógica relacionada con los volátiles que desprende la sustancia examinada, una parte de electrónica compuesta por los sensores y el microcontrolador que sirve para comunicar las señales de los volátiles a la base de datos y para comunicar los resultados de la clasificación. La tercera parte es la inteligencia artificial creada a partir de las muestras utilizando técnicas de Machine Learning o de Deep Learning.



Fig. 29. Muestras de orina.

Vamos a tomar Cuerpos volátiles de una Orina, con diferentes componentes que hayan tomado sustancias que se eliminan por ellas tales como son los espárragos para que a través de la Inteligencia Artificial se detecte la sustancia que contiene el ácido aspártico descompuesto. Usted sabe que, al día siguiente de tomar espárragos, nuestras orinas huelen mal, huelen fuerte, huelen un poco. Será diferente de las demás muestras de orina sin signos de estos cuerpos volátiles.

Muestras con orina artificial

El próximo estudio es el entrenamiento de una nariz artificial para la clasificación de tres tipos de muestras de orina enriquecidas simulando las condiciones que se dan cuando una persona tiene una piedra en el riñón.

Las piedras en el riñón son objetos formados por millones de pequeños cristales. Estas se forman en las paredes del riñón cuando las concentraciones de ciertos minerales son muy altas. Estas piedras acaban separándose de las paredes internas y cae en el sistema colector urinario lo cual causa gran dolor al paciente. Dependiendo del mineral que forme la piedra esta se puede clasificar en 4 tipos:

- Piedras de calcio: Las más comunes compuestas por calcio y oxalato. Las personas que padecen de este tipo de piedras tienen demasiado calcio en su orina, lo que se conoce como hipercalcemia.
- Piedras de estruvita: Piedras compuestas por la mezcla de magnesio, amonio, fosfato y carbonato de calcio, conocido como estruvita. Estas piedras forman bacterias que producen Amoníaco, la cual se filtra en la orina subiendo su nivel de pH.
- Piedras de ácido úrico: El ácido úrico también puede formar este tipo de piedras, que es más común en personas que consumen grandes cantidades de carne roja y pollo.
- Piedras de cistina: El grupo más extraño de piedras en el riñón y se produce cuando hay grandes cantidades de cistina en el organismo, una condición llamada cistinuria.

Se propone un experimento, Figura 30, donde la nariz será entrenada para reconocer 4 tipos de muestras producidas a partir de una matriz de orina artificial, normalmente utilizada en laboratorios de prueba de drogas como grupo de control. El primer tipo de muestra será la orina artificial sin enriquecer. Las otras tres se enriquecerán con calcio, ácido úrico y amoníaco para simular las contaminaciones de la orina producida cuando alguien tiene piedras de calcio, ácido úrico y estruvita, respectivamente.

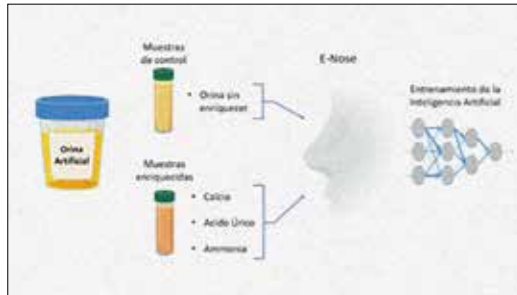


Fig. 30. Pruebas con orina artificial.

Nuevos retos

E-tongue

Avanzamos, el nuevo reto nos viene desde la industria farmacéutica, concretamente una empresa de Biofarmacia Energies dedicada a la fabricación de fármacos para la migraña buco-dispensables, que se caracterizan porque son muy amargos y precisan de un sistema para su degustación.

La lengua electrónica es un equivalente de la nariz electrónica; incluye una serie de sensores químicos no selectivos con especificidad parcial para diferentes componentes volátiles de una sustancia a analizar y un instrumento de reconocimiento de patrones apropiados, capaz de reconocer la composición cuantitativa y cualitativa de componentes simples y complejos.

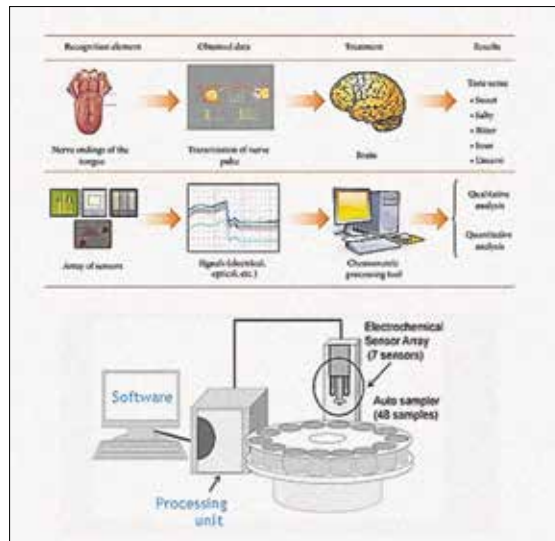


Fig. 32. Asociación e-nose y e-tongue

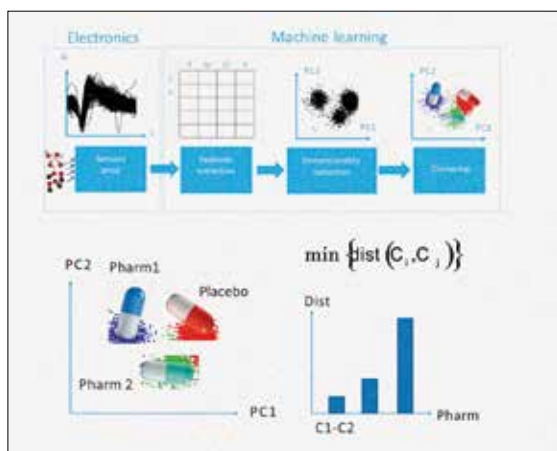


Fig. 33. Pruebas con el e-tongue

La nariz electrónica y la lengua electrónica, la combinación de los dos se van a potenciar.

¿Cuál es el futuro del e-nose en el siglo XXI?

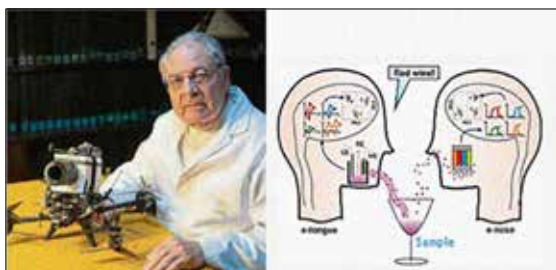


Fig. 34. E-nose asociado a un dron. Combinación de e-nose y e-tongue

La nariz electrónica puede detectar el olor de la Piel o la ropa. Para la agricultura inteligente, detección de campos de drogas, búsqueda de personas perdidas.

Conclusiones

Cumplimiento de los objetivos planteados. Se ha diseñado una arquitectura electrónica capaz de adquirir, acondicionar y digitalizar la información captado por una batería de 4 sensores de un circuito comercial. Estas muestras obtenidas mediante la nariz utilizando un protocolo ideado para mimetizar el proceso de la detección de diferentes cuerpos volátiles se ha cumplido validándolo con los diferentes algoritmos de clasificación desarrollados.

Se han consolidado unos fuertes conocimientos en lo que es el estado del arte de los vinos de jerez y de la tecnología detrás de las narices artificiales. Gracias a esto se ha podido hacer una selección de diferentes sensores de gas específicamente seleccionados para cubrir las necesidades de los vinos de Jerez. Esto es un entrenamiento para poder llegar a nuestros objetivos de aplicación a la medicina y las necesidades sociales.

Hemos visto que los algoritmos de Machine Learning estudiados han demostrado ser suficientes para clasificar y diferenciar los tipos de vino. Aunque la exactitud es mejor en casos concretos, hemos visto que hay muchas opciones de algoritmos que pueden realizar la clasificación de muestras adquiridas por el e-nose con éxito. Esto nos da una visión de futuro alentadora, pues los resultados muestran que es posible usar el e-nose para la clasificación de distintos cuerpos volátiles.

Aunque también hemos estudiado Deep Learning y también hemos obtenido resultados elevados, hemos visto una mejor tendencia en el Machine Learning tradicional. Esto no significa que deba ser eliminado para futuros estudios, pues con más dificultad de clasificación y más cantidad de datos, es más probable que el Deep Learning pueda resultar un mejor enfoque.

Finalmente se han asentado las bases de la automatización de un UAV (Vehículo aéreo no tripulado) que un futuro muy próximo podrán ser utilizadas a la hora de implementar la nariz a un dron, detectando anomalías en la agricultura inteligente.

Próximos pasos

Se realizará un circuito personalizado basado en la investigación y selección de sensores detallados en esta exposición. Esto aportará a la nariz electrónica una visión más amplia a la hora de captar los cuerpos volátiles. Esta nueva visión será de gran importancia a la hora de entrenar a la nariz de diferenciar vinos muy parecidos, hay que recordar que las muestras obtenidas son de 3 tipos de vinos cuyo proceso de envejecimiento son muy distintos pero esta clasificación se complicara a la hora de diferenciar vinos cuyas diferencias sean

más sutiles. Por ejemplo, diferenciar un Manzanilla y un Fino cuyo proceso de elaboración y envejecimiento es muy parecido y su diferencia principal es la localización de su producción.

En el ámbito del firmware del microcontrolador, se seguirá optimizando sus funciones actuales y además se implementarán nuevas máquinas de estado. Esto se debe a que ahora mismo la función de la e-nose es la de comunicar los datos recogidos por los sensores a nuestra base de datos en la nube. Pero una vez se haya implementado el algoritmo de clasificación, transformando este dispositivo en un sistema embebido, podemos pensar que la nariz deberá tener dos funciones independientes:

La primera de comunicar los datos de los sensores MOX.

La segunda de mostrar la clasificación del fluido que está oliendo.

Diferenciar estas dos partes es muy importante ya que trabajamos con microprocesadores que, aunque potentes para su tamaño, son limitados. Esta limitación de capacidad de procesamiento puede implicar que, si la nariz realiza dos trabajos a la vez, comunicar información a la base de datos y clasificar aromas, esto pueda llevar a sobrecargarla.

Los futuros pasos para los algoritmos de clasificación es conseguir aplicarlos en tiempo real a la nariz, y hacer estudios futuros con nuevas muestras más complejas, para estudiar hasta qué punto el e-nose puede ser capaz de clasificar muestras distintas.

Finalmente, estos conocimientos y metodología de trabajo no se asentarán solo en el ámbito de la enología. Sino que muy pronto se adaptara esta tecnología en próximos proyectos del ámbito sanitario.

Hemos llegado al final de mi charla y solamente puedo concluir dándole gracias por su atención y sobre todo, terminando con la frase de Luigi Pirandello, ya saben que fue un reconocido dramaturgo, novelista, escritor de relatos cortos italianos, ganador en 1934 del Premio Nobel de Literatura, que dice: *Los hechos son como los sacos vacíos, si están vacíos, no pueden tenerse de pie, por lo tanto, lo importante es ir llenando el saco vacío para que se pueda tener de pie.*

Muchísimas gracias por su atención.

SOLEMNE SESIÓN NECROLÓGICA
DEL DÍA 26 DE MAYO DE 2022

EN MEMORIA DEL
ILMO. SR. D. VICENTE FERREIRA MONTERO
ACADÉMICO DE NÚMERO

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

INTERVIENEN LOS ACADÉMICOS DE NÚMERO
ILMO. SR. D. GREGORIO GARCÍA JULIÁN
ILMO. SR. D. CARLOS VAL-CARRERES GUINDA
ILMO. SR. D. IGNACIO FERREIRA MONTERO

CLAUSURA DE LA SESIÓN POR EL PRESIDENTE
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

Intervención Ilmo. Sr. D. Gregorio García Julián en la Solemne Sesión Necrológica del Ilmo. Sr. D. Vicente Ferreira Montero a 26 de mayo de 2022

Excmo. Sr. Presidente de la RAMZ

Excmo., Ilmas. e Ilmos. Sres. Académicos de Número. Sres. Académicos Correspondientes.

Dignísimas autoridades, compañeros

Querida Familia del Dr. Vicente Ferreira Montero

Señoras y Señores

Cuando la Junta de Gobierno de esta Real Academia me designó para que actuase en este importante evento, lo cual para mi es un honor y un privilegio, encontrados sentimientos ocuparon mi corazón; de una parte la satisfacción de actuar en la necrológica de uno de los grandes amigos que Dios me ha dado en esta vida y por otra parte el gran dolor que me produce el emotivo, su ausencia.

La extensa, intensa relación y nuestra gran amistad voy a exponerla en cuatro etapas fundamentales de nuestras vidas: en primer lugar cuando nos conocimos en el Instituto de Enseñanza Media, Goya de Zaragoza. Seguidamente durante el estudio de la licenciatura de Medicina en la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza. Después el importante trabajo, durante varias décadas, en el HUMS de esta inmortal ciudad y por último como compañeros es esta RAMZ.

En mi intervención voy a intentar, principalmente, exponer los aspectos personales y humanos que le han acompañado y adornado durante toda la vida.

Yo conozco a D. Vicente desde hace la friolera de 76 años, desde 1946, año que ingresó en el Instituto Goya de la Plaza de la Magdalena, donde cursamos los siete años de Bachillerato terminando y finalizando con el Examen de Estado o Reválida, en la Universidad (este ha sido el examen mas duro que hemos tenido en nuestras vidas).

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Ahora quiero leer un párrafo suyo cuando me presentó en esta Real Academia en diciembre de 1991 al ser invitado para dar aquí una conferencia titulada “Factores pronósticos del cáncer de mama, clásicos y modernos” tras el que obtuve el título de Académico Correspondiente de esta Institución, dijo así: “Es para mi un honor, un privilegio y un deber de amistad presentar ante ustedes al ponente Dr. D. Gregorio García Julián, Jefe del Servicio de Anatomía Patológica en donde ambos trabajamos: el Miguel Servet de Zaragoza. Conozco a Gregorio desde hace muchos años donde corríamos por los fríos y amplios pasillos del Instituto Goya, en la Plaza de la Magdalena, estudiando ambos el Bachillerato en cursos diferentes, pero siempre unidos “por aquello que no se como definir que podría llamarse el espíritu del Goya”. Con nuestros pantalones cortos – aunque algunos ya iniciados cultivaban el bombacho- corríamos tras una bolita – un pito, una canica dándole inmisericordes patadas tratando de emular a Zarra o Gainza, mitigando el frío de paso y a veces, sin querer, rompiendo algún cristal para mayor desesperación del Bedel. Todo ello, eso sí ante la complaciente y acaso cómplice, mirada oficialmente reprobatoria, pero cordialmente aprobatoria de nuestros profesores Blecua, de Frutos, de Moreno Alcañiz, de Tena, de Temprano, de Baratech, Romani... etc, de todos cuantos estaban encargados – y ¡por Dios que bien lo hacían!- de nuestra formación. Aquel fue el lar que nos agregó en la época mas difícil (años 40) y quizás por aquello todos los antiguos alumnos -o casi todos - hayan o hayamos sabido mantener ese espíritu de superación, de sana competitividad, del liberalismo en su mas amplio sentido, de amistad, de camaradería al fin... Así nos conocimos. Va de ello la friolera de cuarenta y tantos años.”

En el Goya empezaban, después de aprobar el Examen de Ingreso bastantes alumnos pero poco a poco en el difícil transcurrir de los cursos iban disminuyendo debido a la dificultad y exigencia del profesorado. En mi curso (dos anteriores al de D. Vicente), empezamos 93 alumnos, y el séptimo, previo a la Revalida éramos 11 de ellos 8 de los que empezamos, mas tres que se habían incorporado durante el Bachillerato, valientes y excelentes compañeros. En el curso de D. Vicente empezaron 87 y terminaron 16, 5 de los que comenzaron que después estudiaron Medicina.

En la carrera de Medicina yo, por escasez de profesorado y por ser Alumno Interno Pensionado de Histología y de Anatomía Patológica fui Profesor Ayudante de clases prácticas de los hermanos Ferreira. Entonces ya me llamó la atención la corrección y precisión oral de los dos hermanos, propias de dos salmantinos, nacidos en Peña Cabañera, pueblo salamantino e hijos de dos Maestros Nacionales. Oír hablar a los hermanos Ferreira era un verdadero placer. Durante la carrera de Medicina D. Vicente demostró ya su “clase”; obtuvo 21 matriculas de honor, y la misma calificación en el examen final de licenciatura.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Durante la misma fue Alumno Interno Pensionado de Anatomía Humana y luego de Patología Quirúrgica hasta la terminación de la carrera en 1960. Además obtuvo una Beca Oficial que conservó y mejoró durante la carrera. Posteriormente obtuvo el Título o Diploma habilitador para ejercer la Cirugía General, lo que aprovecha para estudiar y realizar su Tesis Doctoral dirigida por el Profesor Lozano Blesa y autorizada por el Hospital Lüc por el Profesor Pierre Lavoie, que fue leída en Zaragoza en 1967 y calificada de sobresaliente cum laude y obteniendo, además, el Premio del Gobernador Civil. El título fue “Aportación en el estudio de Patología transumbilical”

Pasamos ahora a nuestra importante labor en el HUMS, donde hemos sido compañeros durante varias décadas.

En el mes de enero de 1967 viene desde Canadá para opositar, en Madrid, a una de las 18 plazas que el Ministerio de Trabajo, el SOE ofertaba para Jefes de Servicio de Urgencias Quirúrgicas; entre ellas cuatro plazas para nuestro hospital de Zaragoza. Las pruebas de la oposición terminaron en abril de 1967 habiendo obtenido el mas alto de los aprobados y fue propuesto y nombrado como Jefe de los Servicios de Urgencias del actual HUMS, comenzando en el mes de octubre de ese año. Desde entonces trabajamos juntos; él en ese cargo y yo como Jefe del Servicio de Anatomía Patológica. La relación entonces entre ambos se estrechó. La Cirugía y la Anatomía Patológica van de la mano. Además ambos jefes congeniaban totalmente. Para D. Vicente la Anatomía Patológica era la especialidad de mayor poder diagnóstico y juez de la medicina, para él todo lo que se operaba debía de ir a AP para su estudio y diagnóstico anatomopatológico, incluso un saco herniario (comento que en el estudio de un saco herniario apareció un mesotelioma maligno) además, era muy partidario de la biopsia peroperatoria o introoperatoria. La OMS reconoce que este estudio durante la operación se pueden dar hasta un 5% de falsos positivos. En mi Servicio creo que no se ha dado ninguno, porque en caso de duda de todos los patólogos del Servicio, se informa que hay que esperar al posterior estudio, tras inclusión en parafina del caso. Así nuestra relación clínico-patológica fue fructífera.

La labor y calidad y “buen hacer” de D. Vicente fue ejemplar y reconocida, tanto es así que el Director Gerente del Hospital, Dr. D. Alfonso Pardo Zubiri (por cierto, compañero mío de curso) gran conocedor de la profesionalidad y valía de D. Vicente (además él era Jefe del Servicio de Anestesia) necesitaba un buen Director para el Hospital General, llamada “Casa Grande” y pensó en él con notable insistencia. El Dr. Ferreira se lo pensó y tras unos días de cavilación aceptó el cargo de tanta responsabilidad. Yo le felicité, era mi Director y le dije: “Amigo mío lo vamos a pasar mal”, en plural, y así fue, fue cuando más

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

estuve a su lado. Aún aguantó demasiados meses y de nada sirvió que le pusieran un inspector médico para ayudarle. Fueron muchos compañeros, incluso de su especialidad, que le hicieron la vida imposible. Para mi fue un gran Director por su dignidad, justicia y aguante.

Ahora quiero relatarles un hecho que me dejó una inolvidable huella. Un día de soleada mañana primaveral, lo encuentro en el hall del Hospital Miguel Servet, de calle, sin bata, y le pregunté ¿qué tal Vicente?; por su cara supuse que algo ocurría, y me contestó: mal, me voy a dar un paseo por el parque. Espera- le dije- yo también me quito la bata y te acompaño. Iniciamos el paseo y durante el mismo me comentó que lo estaba pasando muy mal, acabo de tener un gran disgusto. Lo que me comentó no se puede repetir, partiendo de un médico cirujano. Yo le escuche asombrado y de muy mal café y le dije: Eso es despreciable y denunciabile y merecedor de una venganza.

Pasaron unos segundos y me dijo: Gregorio, no, en esta vida la más hermosa de las venganzas es el perdón. Ese era mi amigo Vicente, un “bendito”. Desde entonces mi aprecio y cariño aumentó si cabe.

Sobre como era como persona, compañero y amigo he hablado con dos de sus compañeros de curso, tanto en el Goya como en la carrera de Medicina: Francisco José Martínez Tello y Jesús Nosti Serrano. Las respuestas fueron, por parte de Martínez Tello: trabajador, muy estudioso, gran amigo, gran compañero y gran persona. Las de Jesús Nosti: trabajador, muy estudioso, gran amigo, alegre, gran compañero, divertido, gracioso y gran persona. Yo añadiría que amable, positivo, animador y generoso.

Llegamos ahora a la última etapa, la de Académicos de Número de esta Casa. Me enteré en 1999 que había salido convocada en el Boletín Oficial de Aragón la Plaza de AP, que estaba vacante desde el anterior Académico, en 1974. El Dr. Francisco José Martínez Tello, compañero de curso de D. Vicente como ya he dicho anteriormente, se traslado a Madrid al Hospital 12 de octubre para dirigir el Departamento de AP.

Me animaron para que me presentase y así lo hice: preparé mi curriculum minuciosamente y pedí que me avalaran en mi presentación, y así lo hicieron, los hermanos Ferreira, Vicente e Ignacio José, completando el trío reglamentario el Dr. Val-Carreres Guinda ¡qué trío de grandes amigos! Siempre han estado a mi lado. Fui electo a finales de este año, y el 30 de marzo de 2000 leía (20 días después que nuestro Presidente) mi discurso en el acto de Recepción Académica titulado “La Anatomía Patológica ante el siglo XXI”. D. Vicente al terminar mi discurso de Ingreso me dio un fuerte y prolongado abrazo. Hoy, durante los 22 años de Académico de Número he sido tremendamente feliz

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

con mis presentadores, con todos los Académicos y con mi Presidente D. Luis Miguel Tobajas Asensio. Además he aprendido muchísimo y lo seguiré haciendo en esta Academia.

Para terminar quiero, amigo Vicente, repetir la felicidad que me ha ocasionado tu convivencia: el Goya, la Facultad de Medicina, el Hospital Miguel Servet y esta Real Academia de Medicina.....

Son mucho años, muchos recuerdos, mucha amistad y mucha hombría de bien!!!. Vicente, amigo y hermano, estarás siempre en mi mente, en mis oraciones y en mi corazón.

Gracias por su atención.

He dicho.

Intervención Ilmo. Sr. D. Carlos Val-Carreres Guinda en la Solemne Sesión Necrológica del Ilmo. Sr. D. Vicente Ferreira Montero a 26 de mayo de 2022

Excmo. Sr. Presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza;
Dignísimas Autoridades;
Excmos. e Ilmos. Sras. y Sres. Académicos;
Muy queridos viuda, hijos y familia del Dr. Vicente Ferreira Montero;
Sras. y Sres.:

Quiero que mis primeras palabras sean de agradecimiento al Excmo. Sr. Presidente y Junta Directiva de esta Real Academia de Medicina de Zaragoza por permitirme llevar la voz de la Corporación en esta solemne sesión necrológica en que se honra la figura del insigne Académico y cirujano Dr. Vicente Ferreira Montero, fallecido el día 8 de septiembre del pasado año.

Pero, no es solamente el cumplimiento de un deber reglamentario el hecho que me trae a esta tribuna, otrora ocupada por brillantes mujeres y hombres de Ciencia, para recordar la memoria del compañero desaparecido; la admiración por la persona y obra de Vicente Ferreira tiene para mí, una vis atractiva de efecto sumatorio al que me proporciona la observancia de los Estatutos de esta Docta Corporación. Por ello, reitero mi agradecimiento a la Presidencia.

Les llamaré la atención, Sras. y Sres., si les digo que conocí a Vicente Ferreira sin conocerle, retruécano que interpretarán correctamente explicando que, cuando comencé la carrera de Medicina, en nuestra Facultad aún sonaba la fama de buenos estudiantes que habían sido Ignacio y Vicente Ferreira.

A mayor abundamiento, colegas muy próximos a mi familia, por no decir integrados en ella, como es el caso del Dr. José M^a Sebastián Cabeza, no dejaban de hablarme de los éxitos profesionales de ambos hermanos.

Unos años más tarde, tuve de profesor -de Patología y Clínica Médica I- a su hermano Ignacio, insigne compañero de Academia, orador esta tarde, que

nos dio clase de Aparato Respiratorio, Circulatorio y Digestivo. Recuerdo que hizo gala de unas excelentes dotes docentes y, sobre todo, de una esplendorosa cultura médica. En Ap. Respiratorio nos expuso un caso práctico de “Infiltrado de Loeffler” que me imagino no habrá olvidado y, en Digestivo, explicando la cirrosis atrófica de Laënnec, nos enseñó dos aforismos de los grandes clínicos franceses: “El cirrótico es una castaña sostenida por dos cerillas” y “El meteorismo, en los cirróticos, es la tempestad que anuncia la lluvia”; naturalmente, el primero era la imagen del ascítico sujeto por dos delgadas extremidades inferiores y el segundo, el anuncio de que el aumento de gas intraintestinal en estos pacientes era el preludio de la trasudación peritoneal.

Tan primorosas resultaban las horas lectivas en la vieja Aula “Doctor Cerrada” del Hospital Provincial Ntra. Sra. de Gracia que las gradillas de madera se abarrotaban de estudiantes. Y ya estábamos en 4º curso de carrera.

A título personal, debo reconocer que aquella experiencia me hizo comprender dos cosas; la primera, que mi padre tenía razón cuando decía que el estudio, la honradez y el trabajo eran imprescindibles para salir adelante en la vida y la segunda, supe por qué habían comenzado a triunfar Ignacio y Vicente Ferreira.

Vicente Ferreira nació en Peña Cabañera (Salamanca), el 30 de septiembre del año 1936, en el seno de una familia que vivía por y para la cultura; no en vano, tanto su padre como su madre -que eran Maestros Nacionales, al igual que cinco tíos suyos- orientaron a sus hijos hacia una sólida y completa formación escolar. Eran los tiempos en que se estudiaba desde Urbanidad a Geografía, Latín, Matemáticas o Idioma Moderno (que en el caso de Vicente Ferreira fue Lengua francesa).

Los comienzos vitales de nuestro recordado compañero no pudieron ser peores; España llevaba dos meses de contienda civil por lo que Vicente pasó su infancia y adolescencia estando el país en pleno clima bélico o en la postguerra.

En 1946, la familia se trasladó a Zaragoza al obtener sus padres plaza en esta Ciudad. Por este motivo, nuestro recordado colega estudió el Bachillerato en el Instituto Goya, Centro del que siempre recordó tanto a sus profesores (Blecua, de Frutos, Gascón de Gotor, Tena, Romaní, Albiñana, Baratech) como a sus compañeros, algunos de los cuales como su hermano Ignacio, Gregorio García Julián y Fernando Solsona Motrel (fallecido en noviembre de 2020) también lo fueron en esta Real Academia de Medicina.

En 1953, comenzó la carrera de Medicina en la Facultad de la Universidad de Zaragoza concluyéndola en 1960 con un expediente asombroso: 21 Matrículas de Honor y 4 Sobresalientes, amén del Sobresaliente y Premio Extraordinario en el examen de Licenciatura realizado unos meses más tarde.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Su entrega al estudio, le convirtió desde alumno de Medicina en un opositor terrible. Fue Alumno Interno Pensionado por oposición de las cátedras de Anatomía y, posteriormente, de Patología Quirúrgica.

Concluida la carrera y cumplidas sus obligaciones militares, volvió a opositar para iniciar los estudios de postgrado obteniendo plaza de Médico Interno de la Casa de Salud “Marqués de Valdecilla” de Santander, concretamente, en el Servicio de Aparato Digestivo que regía el Dr. Abilio García Barón, uno de los cirujanos generales más importantes de aquella época en España, con amplia formación en el extranjero.

En julio de 1962, marchó a Canadá al conseguir, previa oposición, un contrato de trabajo en formación de Cirugía General en l’Hôpital Saint Lûc, en Montreal (Canadá). El aprendizaje se completó con otros dos años en el Hospital de Saint Joseph de Rosemont de la misma ciudad canadiense, Centro fundado por las Hermanas de la Misericordia, en 1950, donde se realizaba mucha cirugía torácica. En este tiempo, fue realizando estancias en distintos servicios que, según los programas de docencia, eran de obligado paso para la obtención del Título de especialista en Cirugía General.

Durante la estancia en Canadá, aprovechó para realizar la Tesis Doctoral titulada “Aportación al estudio de la Portografía transumbilical” que, dirigida por el Prof. Ricardo Lozano Blesa y tutorizada en el Hospital St. Lûc por el Prof. Pierre Lavoie, fue leída en Zaragoza en 1967, obteniendo la calificación de Sobresaliente “Cum Laude”; fue premiada con el Premio del Excelentísimo Sr. Gobernador Civil a la mejor Tesis Doctoral del año.

En el año 1966, la Dirección General de la Seguridad Social (dependiente del Ministerio de Trabajo) convocó, mediante oposición, dieciocho plazas para Jefes de Equipo de Urgencias Quirúrgicas en varios Hospitales de la Seguridad Social, entre ellas, cuatro plazas en la Residencia José Antonio de Zaragoza. En el mes de enero de 1967, comenzaron las pruebas de la oposición; terminaron en abril de 1967 y, habiendo obtenido la puntuación más alta de los aprobados, fue nombrado Jefe de los Servicios de Urgencias Quirúrgicas del Hospital Residencia José Antonio, puesto en el que comenzó a trabajar en el mes de octubre de aquel año de 1967.

Estas plazas, vistas con total objetividad, fueron de importancia capital para el desarrollo del hoy Hospital Miguel Servet. En aquella época, las urgencias que requerían de intervención eran atendidas por los cirujanos de Cupo Quirúrgico que realizaban guardias en el hospital para atender a estos pacientes. Con el paso de poco tiempo, estos cuatro servicios (por cierto, regidos por cuatro excelentes cirujanos) se convirtieron en los Servicios de Cirugía General y del Aparato Digestivo, embrión del actual Servicio unificado.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Si bien no heredó la vocación docente de sus padres con tanta intensidad como su hermano, desempeñó numerosos puestos docentes. De todos ellos, destacaré los de Responsable de la Unidad Docente en Cirugía General en el Hospital Miguel Servet desde 1976 hasta octubre del 2000, Presidente de la Comisión de Docencia del Hospital Miguel Servet y Jefe de estudios del mismo desde 1984 hasta 1989 y Profesor Asociado de Ciencias de la Salud en el Departamento de Cirugía, Ginecología y Obstetricia de la Facultad de Medicina de Zaragoza, desde 1987 hasta el año 2000.

También fueron amplias sus estancias formativas en hospitales. Sobresalientes fueron sus permanencias en el Hospital Cochin, de París, becado por el Gobierno Francés, durante los meses de julio y agosto de 1969 en el Servicio de Cirugía del Prof. L. Leger y en el Hospital Cantonal de Laussane para asistir en el Servicio de Cirugía Oncológica del Prof. Saegesser durante los meses de septiembre y octubre de 1973.

Publicó más de cien trabajos, contados capítulos de libros y las publicaciones en revistas médicas nacionales e internacionales y también superaron las cien, las comunicaciones a Congresos y Reuniones.

Escribió un opúsculo titulado “El Hospital”, muy técnico, que es recopilatorio de su paso por la Dirección Médica del Hospital Miguel Servet, paso que casi fue un viaje, al que se puede aplicar la ácida frase de SOLALINDE: “Todo viaje, aunque sea en una galera turca y bajo el látigo del cómitre, aprovecha al que lo hace”.

En efecto, Vicente Ferreira empenó en esta empresa de gestión hospitalaria, una parte de los mejores años de su vida profesional, importante caudal para tan poco positivo provecho. Frente al sentimiento de propia responsabilidad que puso en la misión y sin guiarle otra moral que el cumplimiento estricto del deber en beneficio de sus pacientes y compañeros, conoció lo que es la incomprensión, la indiferencia y otras connotaciones negativas que, a punto estuvieron de quebrar su salud y de cualquier forma, supusieron una merma en el tiempo necesario para desarrollar su vocación quirúrgica.

Si estuviera por escribir el libro de la vida de nuestro compañero desaparecido, con seguridad, aparecerían las palabras austeridad, estudio, trabajo, modestia, amistad y triunfo. La austeridad, inculcada en la casa paterna y de la que se sentía muy orgulloso; el estudio que, con el mismo origen, fue una constante en su vida; el trabajo, llevado hasta el grado de trabajador infatigable, sin pretender más laurel que la curación de los enfermos, ejercitando la práctica quirúrgica no como artesanía sino como nexo de unión entre la ciencia y el arte; la modestia en Vicente, más que una virtud era un pecado capital, pero no le gustaba airear

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

sus éxitos sino que vivió para su profesión y para su familia; la amistad, pues, aun siendo hombre de muchos conocidos y pocos amigos -como debe ser-, la encontró como paradigma en el Dr. José Ramón García Lisbona, con quien coincidió -con un pequeño desfase en el tiempo- en tierras cántabras. Extraordinario cirujano y, si cupiera, mejor persona que, a la postre fue fundamental en el devenir quirúrgico de Vicente Ferreira y viceversa, pues, haber desarrollado juntos todos los avatares, todas las satisfacciones y disgustos que encierra el ejercicio de la Cirugía, procura amistades que trascienden los muros hospitalarios. De la locución triunfo, me ocuparé más adelante.

Muchas veces, en los memoranda de centenarios, etc., el orador tiene que anteponer la intuición o la tradición a un ejercicio racional; la clave del éxito está en consultar fuentes adecuadas, cotejarlas y moverse en el término medio. Pero, afortunadamente para mí, no es el caso. Como he significado anteriormente, admiré a Vicente Ferreira por tener conocimiento cierto de su trayectoria. Coincidí con él en mesas redondas, cursos, congresos y conferencias. Llamaban la atención sus delicadas exposiciones y el vasto conocimiento tanto de fisiopatología como de anatomía patológica y de lo técnicamente por venir en base a los nuevos conocimientos en estas disciplinas, cuestión ésta que, en las décadas de los 70-80 indicaba un evidente despertar evolutivo de la praxis operatoria. Eran los años que, yendo de lo general a lo particular, en España osciló la balanza quirúrgica de Barcelona a Madrid y, en nuestra Ciudad, nuestro añorado compañero de Academia y los colegas cirujanos que llenaron una generación intermedia entre la de mi padre y la mía, fueron los primeros en acompasar esta progresión técnica.

No es fácil que los cirujanos hayamos visto operar a otros cirujanos. En este caso, vi operar al Dr. Ferreira junto al Dr. García Lisbona. El desarrollo de los hechos fue el siguiente: Al comienzo de la década de los setenta, en un quirófano de la Residencia José Antonio, un día que estaba de guardia el equipo del Dr. Ferreira, se produjo accidentalmente una lesión quirúrgica de vías biliares en el transcurso de una colecistectomía reglada que realizaba un cirujano ajeno al Servicio de Urgencias. Planteado el accidente operatorio, la suerte no abandonó al cirujano pues, quiso Dios que entrase en el quirófano el Dr. García Lisbona y le expuso el problema que, ya adelante, era de compleja resolución pues requería hacer una anastomosis bilio-digestiva sobre la misma placa hiliar, al lado del recessus de Rex. Ambos llamaron al Dr. Ferreira y decidieron iniciar la reconstrucción.

Yo, que hacía de valvista cuando se produjo la lesión, valoré muy positivamente aquella tarde la actuación tanto del colega que sufrió el accidente como de Vicente y José Ramón; los tres pensaron únicamente en resolver el problema

del paciente. Formalmente, tanto el Dr. Ferreira como el Dr. García Lisbona se portaron como excelentes compañeros y, en el plano técnico, donde puedo ser más objetivo pues desde los 18 años estuve durante los veranos, con el Dr. Antonio Llauradó, uno de los mejores cirujanos -si no el mejor- en cirugía biliar y, en general, de aparato digestivo de su época en España en el Hospital de San Pablo y en su clínica privada de Barcelona; tuve ocasión de verle operar muchos casos similares al narrado y puedo asegurar que la inteligencia y maestría con que condujo Vicente Ferreira la intervención no se me olvidará mientras viva.

Como Académico su labor fue intensa mientras la salud se lo permitió. Cumplió con creces con la Corporación. Participaba asiduamente en los debates haciendo preguntas oportunas -y a veces críticas con alguna determinada técnica- pero nunca molestas para el conferenciante; así mismo, hizo la laudatio de numerosos conferenciantes. Leyó el Discurso de Ingreso el día 24 de septiembre de 1987; trató el tema “La urgencia en el hospital: estudio crítico” y llevó la voz de la Academia en el discurso de contestación, el Académico, ya fallecido, Dr. Manuel González y González. Así mismo, fue el encargado de leer el Discurso Inaugural del Curso Académico 1996; el tema elegido en esta ocasión fue “Cirugía en el paciente anciano”.

Ha llegado el momento de hablar del Dr. Ferreira como triunfador. Lo fue en la triple faceta personal, profesional y familiar. En el terreno personal, fue un hombre forjado en el estudio y el sacrificio, que se preocupó de cultivarse y que las decisiones importantes que hubo de tomar en la vida, las orientó de forma oportuna y resultaron acertadas; además, fue un hombre justo y formal. En la esfera profesional, no cometió uno de los errores de nuestra sociedad cual es buscar el camino más fácil y rápido para triunfar, sin pensar en que el éxito, para que lo sea y perdure, ha de tener una base firme; por ello, fue un opositor impenitente y se convirtió en un cirujano largo y con gran prestigio tanto en la sanidad pública como en la privada, faceta ésta última en la que se prodigó incluso como consultor; dirigió su servicio con notorio acierto y sus resultados quirúrgicos siempre fueron muy buenos. En el ámbito familiar, el primer acierto fue la elección de la mujer con quien había de compartir su vida, su novia de toda la vida, Maribel González Pueyo, que hoy nos honra con su presencia.

Se da la circunstancia de que Maribel era hija de una persona muy estimada en casa de mis padres, D. Julián González Isaar, abogado con ejercicio en Zaragoza, coetáneo del hermano de mi padre, el abogado penalista Juan Bautista Val-Carreres Ortiz con quien coincidieron en algunos casos como “El crimen de Maella” en que defendían a dos de los tres acusados por doble asesinato; resultaron absueltos. El relato de este suceso, convenientemente tratado, dio pie a que el Dr. Javier Pardo Mindán escribiera, en 2021, “El año de la desgracia”.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

De la unión de Vicente y Maribel nacieron cinco hijos, Vicente, Javier, Chelo, Ignacio y Jorge, ejemplares como sus progenitores. Educados en la línea familiar, ya han alcanzado importantes cotas en sus respectivas profesiones.

No quiero concluir este epígrafe sin deslizar la gran unión que mantiene la familia Ferreira. La relación que tenían Ignacio y Vicente era trascendente a las personas. Me recordaba a la unión que siempre hemos tenido mi hermano Antonio y yo.

Concluyo. Con la desaparición de Vicente Ferreira se ha perdido uno de los últimos cirujanos generales que, de verdad, quiso serlo. Siempre coincidíamos en que no había de ser buen cirujano quien soslayase el conocimiento de los fundamentos quirúrgicos generales y, carente de basamento, pensase exclusivamente en una especialidad. En Cirugía, el arte reside en la indicación, la operación es habilidad, destreza y técnica. Como en la lógica, lo correcto es ir de lo general a lo particular.

Reitero mi pesar a esta Real Academia, a la viuda, hijos, familia y amigos del Dr. Vicente Ferreira Montero.

He dicho.

Intervención Ilmo. Sr. D. Ignacio Ferreira Montero en la Solemne Sesión Necrológica del Ilmo. Sr. D. Vicente Ferreira Montero a 26 de mayo de 2022

Excmo. Sr. Presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza, Excmo. Sr. Presidente de las Cortes de Aragón, Dignísimas Autoridades, Ilmos. Señoras y Señores Académicos, querida familia Ferreira-González, compañeros, amigos, señoras y señores:

Buenas tardes.

Mi hermano Vicente era un año más joven que yo, y por ello fue siempre para mí el hermano pequeño, a pesar de que luego llegaron, una cada año, nuestras dos hermanas, aunque la más pequeña falleció de una gastroenteritis a poco de haber cumplido el año de vida y quedamos los tres-dos hermanos y una hermana-. Me correspondió, por mandato imperativo de nuestro padre y en mi condición de hijo primogénito, o si quieren ustedes, de hermano mayor, el deber de cuidar y proteger, ayudar en todo e incluso corregir en caso necesario a mis dos hermanos y muy especialmente de Vicente. Lo que no me dijeron es que nos deberíamos querer mucho, o quizá no fuera necesario tal mandato, ya que desde que tuve conciencia del “nosotros”, siempre fuimos hermanos muy unidos, casi inseparables.

Naturalmente el cariño que nos profesábamos no era incompatible con algún desacuerdo puntual, e incluso alguna pelea cuerpo a cuerpo, que terminaba con la inevitable reprimenda de nuestra madre, que frecuentemente venía acompañada del recordatorio del capítulo 4º del Génesis, que versa sobre los hijos de Adán y Eva: Caín y Abel. Lo que no llegábamos a comprender era por qué el papel de Caín recaía unas veces en uno y otras veces en el otro, y que parecía depender fundamentalmente de quien llorase primero.

En el año 1941 comenzamos los estudios de primera enseñanza en la escuela graduada de Peñaranda de Bracamonte, Salamanca.

Mejor dicho, empecé yo el primer grado que estaba asignado a nuestro padre, que era Maestro Nacional. Vicente, al no haber grupo de párvulos, me acompañó, en calidad de oyente-podíamos decir-. El caso es que el maestro, nuestro padre, le prestaba poca atención, hasta que un buen día, apenas mediado el curso, se percató de que Vicente sabía leer. A sus cinco años había aprendido a leer él solo, atendiendo, cuando atendía, y, sobre todo, repitiendo todo lo que veía hacer al grupo y más aun a su hermano, con quien compartía pupitre.

Vicente era por entonces un niño muy rubio, de cabellos alborotados e indomables, inquieto y travieso, pero también simpático, bueno y sensible. Cuando nuestra madre le renegaba por alguna trastada, él solicitaba la absolución inmediata “no me riñas” “era en broma”, que parecía justificarlo todo.

Aunque nuestra madre se negara a aceptarlo, Vicente era su preferido. Al referirse a él ante terceras personas, lo hacía con “mi Vicentito”, reservando para mí el más serio y solemne de “mi hijo Ignacio” o “mi hija Isabelita” para nuestra hermana.

Hicimos el examen de ingreso a la vez en el mes de Junio de 1946 en el Instituto Fray Luis de León de Salamanca, pues yo esperé un año para poder realizar juntos los estudios de Bachillerato, en cuya decisión apreciaron nuestros padres bastantes ventajas —no solo económicas— y que a nosotros nos pareció excelente, pues con ello se nos aseguraban otros siete años de hermanos, amigos y compañeros, o sea, de seguir juntos.

En septiembre de ese año de 1946 nuestros padres obtuvieron plaza en propiedad en Zaragoza y aquí nos trasladamos, a la calle de San Vicente de Paúl, bastante cerca de los Institutos de Enseñanza Media “Goya”, en el que iniciaríamos el primer curso de Bachillerato Vicente y yo, a primeros de Octubre, y “Miguel Servet” en el que lo haría nuestra hermana al año siguiente.

Dos hermanos en el mismo curso, aparentemente de la misma edad, sugería a muchos la posibilidad que fuéramos “mellizos”, como es común denominar a los hermanos gemelos no idénticos. Y por otro lado, fue causa de que aproximadamente la mitad de los compañeros nos atribuyeran los nombres cambiados, lo cual acabó en la aceptación del equívoco por nuestra parte, y dando por bueno el nombre que se nos asignase. Pero tal dudoso sacrificio de aceptar como propio el nombre del hermano, trajo de la mano el honroso privilegio de que para nuestros compañeros, primero de Instituto y más adelante de Facultad, la denominación del curso se simplificase con nuestro primer apellido. “Yo era de un curso menos que los Ferreira”.

Vicente fue superando los 7 cursos de Bachillerato con holgura —nunca hubo de dejar nada para septiembre y mucho menos repetir asignatura

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

alguna— pero sin excesiva brillantez, con una nota media de Notable, que dada la proverbial dureza del Goya, no estaba nada mal a juicio de casi todos, excepto tal vez de nuestro exigente padre, quien consideraba que la búsqueda de la excelencia entraba dentro de lo que él consideraba el cumplimiento del deber, simple y llanamente. Yo me sentía muy molesto cuándo me ponía de ejemplo con la indeseable comparación o el reiterado y en cierta medida humillante “mira a tu hermano”... Seguía siendo inquieto y simpático, siempre con sus pantalones cortos, que mantuvo hasta primero de carrera, pues era de los más jóvenes del curso y además tenía una apariencia aniñada. Le caía muy bien a todo el mundo y, sin buscarlo, se ganó el apelativo de “Tuli” por la conjugación del verbo “llevar” en Latín —Fero, Fers, Ferre, Tuli, Latum—

—Tuli, como no te estés quieto y callado de una vez, te pondré diez mil millones de ceros, le amenazaba el profesor don José Manuel Blecua, que se conocía bien el apodo, pues sus hijos cursaban dos y tres cursos menos que nosotros. Su competidor natural en trastadas fue Pedro, o Pedrito, también hijo de maestros, y de los más jóvenes y movidos, a la par que inteligente y estudioso. En unos años más llegó a catedrático de Física de la Escuela Superior de la Armada. Recuerdo con esta memoria eidética, la salida de clase de Inglés, a cargo del imponente don Arturo Román, en la que para poder alcanzar el exterior hube de saltar por encima de los cuerpos de ambos contendientes, Vicente y Pedrito, que pugnaban con bravura en singular batalla y obstruían de paso la salida del aula 3...

Durante los siete años de la Licenciatura fue acumulando un brillante expediente académico, con dos docenas de matrículas de honor, dos oposiciones ganadas de Alumno Interno Pensionado (Anatomía y Cirugía), así como el meritorio y prestigioso premio Ramón y Cajal de Disección.

El día 14 de Enero de 1961 el *Heraldo de Aragón* publicaba la noticia de que los dos Premios Extraordinarios de la Licenciatura de Medicina habían sido obtenidos tras el correspondiente concurso-oposición por dos hermanos: Ignacio y Vicente Ferreira Montero. La puntuación se otorgaba mediante la nota media ponderada del expediente académico y la nota del ejercicio de oposición, escrito, sobre dos temas de la licenciatura y lectura pública. A mi juicio, y tengo la convicción que también al de la mayoría de los 10 opositores, Vicente fue el mejor. Muchos años después, un miembro del tribunal me confesó que hubo alguna reticencia en el hecho de otorgar los dos premios, precisamente a dos hermanos, y que tal reticencia fue solventada por la intervención enérgica del presidente: ¡No! —expresó, rotundo, el profesor Lorente Sanz— *los premios se han otorgado a los dos que han alcanzado la mejor puntuación en un concurso-oposición. ¿Qué culpa tienen ellos de ser hermanos?*

Fue sin duda uno de los días más felices en la vida de nuestros padres.

Poseía una innata facilidad para los idiomas, que yo trataba de relacionar con su excelente oído musical. Con el Francés del Instituto (Profesores Ferrandis e Ildefonso Grande), más dos años de Instituto Francés (Mr. Cambón) y un verano en los Hospitales de Lyon, becados por el Ministerio de Educación, en 1959, Vicente hablaba el Francés con soltura y excelente entonación. De Portugués teníamos un par de semanas en varios largos veranos de la adolescencia con la familia de nuestro padre, en la región de Trás os Montes, amén, en el caso de Vicente, de un curso de Portugués superior en la Universidad de Coimbra en el verano de 1956. Nadie lo tomó nunca por extranjero en Portugal. Sin embargo, su nivel de Inglés no alcanzó la altura y perfección lograda en los citados idiomas, pese a tener en casa a la profesora...

En tres años de conservatorio municipal aprendió solfeo con don Jorge Sánchez Candial, y a tocar la guitarra con suficiente destreza para acompañar los boleros de Antonio Machín y Jorge Sepúlveda e incluso los más almibarados de Bonet de San Pedro, así como los corridos mejicanos de Jorge Negrete, Pedro Vargas, Pedro infante, y el inefable Trío Los Panchos. Sin olvidarnos de Irma Vila, cuyo interminable falsete de “Malagueña”, Vicente llegaba a bordar... Generalmente cantábamos a dúo, en el que yo hacía la voz cantante y Vicente entraba por alto o por bajo con su excelente y melodiosa voz de barítono. Actuábamos en fiestas de amigos y guateques. Incluso llegamos a cantar en el Teatro Principal en las Fiestas de Santo Tomás.

Nuestro primo portugués, Abel Monteiro nos preparó una encerrona, obligándonos a cantar en el Casino de Povoa de Varzim, al norte de Oporto, en el verano de 1955.

Durante algún verano de autoestop y albergue de juventud llegamos a cantar por Europa. El día de la fiesta nacional Suiza, que aquel año caía en sábado (2 de Agosto de 1959) cantamos en la Iglesia de Nyon —entre Ginebra y Lausana— bien pagados por el espléndido Pastor Luterano... quien contrató la actuación con Mohamed, nuestro eventual “manager” y estudiante de Derecho en la Universidad de Túnez...

Muy de la mano de la mencionada facilidad para la música y para el dominio de idiomas, Vicente poseía una sorprendente capacidad para imitar a otras personas, e incluso para remedar otros idiomas que desconocía. De excursión al Monte Udala, desde Elorrio en Vizcaya, Vicente y yo nos cruzamos a la altura del puerto de Canpanzar, con un paisano de camisa a cuadros y “tchapela”, que cuidaba sus vacas, y a quien se dirigió Vicente en una extraña jerga que sonaba a euskera o vascuence, ante la extrañeza del labriego que naturalmente no entendía lo que Vicente simulaba decirle, intervine yo, en castellano—¡claro!—

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

—¿No entiende lo que le dice mi amigo?...Pues le está hablando en vasco.

—*Sí, vasco ya veo, pero igual es de la parte de Fransi*-dijo, señalando con la catxaba hacia el noreste,- *Nafar-Lapurtera creo que disen...*

Aquel día nos percatamos de la necesidad imperiosa del Batua de Koldo Mitxelena...

Esperábamos al profesor don Eugenio Frutos quien nos daba la asignatura de Psicología para Médicos en tercer año de carrera y que ya había sido nuestro profesor de Filosofía en el instituto. Como Frutos se retrasase, ni corto ni perezoso, Vicente se sentó en la cátedra y comenzó a imitar a don Eugenio en su conocido deje extremeño. Como la entrada al aula se situaba a la espalda del profesor, apareció éste sin que Vicente se enterara, por lo que continuó con su alocución en extremeño, hasta que por los gestos de muchos de nosotros, se percató de la situación y se levantó al tiempo que se retiraba y pedía disculpas al profesor...

—*Siga uzte, hombre, que lo está haciendo muy bien...* —fue el requerimiento del profesor, que Vicente no se atrevió esta vez a obedecer.

O aquella famosa imitación, en casa de Alfonso Pardo Zubiri y Chelo Juez del Mensaje Navideño de Franco, que perpetró Vicente desde otra habitación, con micrófono y altavoz, y que solo nos percatamos de la patraña, cuando, terminada la alocución, apareció en el comedor, micrófono en mano. ¡Qué ovación y qué risotadas!

Ambos hicimos la Milicia Universitaria en el Ejército del Aire, es decir, en la MAU (Milicia Aérea Universitaria) en Villafría (Burgos). Vicente además eligió el Cuerpo de Vuelo, con lo que, tras los dos campamentos de tres meses cada uno, salió como Alférez Piloto. Es más, fue seleccionado con otros ocho más para hacer sus pinitos en acrobacia aérea— vuelo en ala delta, “looping”, “tonneau” y alguna otra cosilla—, que a los que no éramos del cuerpo de Vuelo nos ponía los pelos de punta. Su profesor en estos alardes era el propio general laureado Esteban Ibarreche, de quien, además, obtuvo una mención honorífica, leída antes del toque de retreta, por su ejemplar aterrizaje sin daños, tras perder una de las tres ruedas del tren de aterrizaje de su avioneta Bücker 131.

Mi admirado Jorge Bustos escribía hace poco en la contraportada de *El Mundo*, una columna titulada “Mi educación”, de la que me permito leerles:

Solo un estúpido o un cínico sostiene que una carrera exitosa es fruto exclusivo del esfuerzo individual. Solo un estúpido o un cínico sostiene que el esfuerzo individual no tiene nada que ver con lo que llega a ser uno en la vida. Quizá antes de que todo el mundo se volviera imbécil (él emplea otra palabra malsonante) era más fácil concluir esta sencilla verdad: que

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

somos el producto agregado de la genética, la clase social, la familia, las compañías y nuestras decisiones libres, además del azar.

Querido hermano, siento no haber podido hacer el conveniente duelo por tu dolorosa pérdida. Bueno, tal vez lo hiciera meses antes de tu marcha, la primera vez en la que, ya estabas muy enfermo y sentí durante mi visita, que no me habías reconocido. Maribel me confirmó, ahora hace un año aproximadamente, que incluso a ella había momentos en que no parecías reconocerla.

Por el contrario, cuando vuestro hijo Javier nos llamó para darnos la triste noticia, tuve la sensación, que aún persiste en mí, de tenerte más cerca, pero a ti, tal como eras, en tu plenitud de hermano pequeño, que fuiste luego extendiendo a tus sucesivas y nuevas condiciones: de padre, esposo y abuelo ejemplar, de médico holístico, de gran cirujano, de buen amigo y compañero, de modélico jefe de Servicio, cordial, amable, entregado a tu profesión y a tu familia, de Académico Numerario de esta tu Real Academia de Medicina de Zaragoza, que hoy te rinde justo homenaje, con el deseo ferviente de que recibas el premio eterno al que te hiciste acreedor.

DESCANSA EN PAZ.

MUCHAS GRACIAS

SESIÓN CIENTÍFICA
DEL DÍA 9 DE JUNIO DE 2022

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

PANDEMIA DE COVID-19:
LA VISIÓN DEL MICROBIÓLOGO

POR EL
PROF. D. RAFAEL BENITO RUESCA
CATEDRÁTICO DE MICROBIOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
JEFE DEL SERVICIO DE MICROBIOLOGÍA
DEL HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO LOZANO Blesa
DE ZARAGOZA

PRESENTADO POR EL
ILMO. SR. D. FRANCISCO JAVIER CASTILLO GARCÍA
ACADÉMICO DE NÚMERO

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Excelentísimo Sr Presidente de la Real Academia de Medicina, Excelentísimos e Ilustrísimos Señoras y Señores Académicos, dignísimas autoridades, señoras y señores.

Me cumple hoy, por encargo, del Sr Presidente y su Junta Directiva, presentar en esta ilustre institución al Profesor Rafael Benito Ruesca.

Presentar a alguien que es bien conocido por muchos de los presentes es una tarea en apariencia sencilla, pero en realidad compleja, si queremos ser justos con el reconocimiento que merece su dilatada y fecunda trayectoria profesional.

El Dr. Benito nace en Zaragoza el año de 1953 en el seno de una familia trabajadora y cursa el bachillerato en el Colegio La Salle Gran Vía, cercano al domicilio familiar. Se muestra allí, desde muy temprano, como un alumno trabajador y brillante que finaliza con éxito su formación previa al ingreso en nuestra Facultad de Medicina.

Comenzando la década de los setenta, se vivió una época de acceso a la Universidad abierto a todas las capas sociales, que tuvo como inconveniente la masificación en las titulaciones más demandadas, entre ellas, Medicina. En aquellos años, la posibilidad de adquirir destrezas y habilidades estaba ligada a la integración de los estudiantes en las cátedras como alumnos internos.

Tras finalizar el primer curso de la licenciatura, que inicia en 1970, ingresa en la cátedra del añorado Profesor Rafael Gómez-Lus, y es allí, donde por primera vez coincidimos para desarrollar una carrera profesional que de forma paralela y compartida se prolonga hasta la actualidad.

En esa época se despierta el interés vocacional en el Profesor Benito y, sin renunciar a otras estancias formativas, mantuvo una vinculación que le llevaría a integrarse en el equipo asistencial y docente, facetas entonces indisolublemente unidas, del Hospital Clínico Universitario.

Finalizados brillantemente los estudios de Medicina en 1976, obtuvo los títulos de Especialista en Microbiología y Parasitología en 1979 y de Medicina Preventiva y Salud Pública en 1982, año en el que se doctoró con la calificación de sobresaliente “cum laude”.

Ha desarrollado una amplia y fructífera carrera asistencial, docente e investigadora durante 43 años en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa y en la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

En la faceta asistencial, desempeñó su tarea como Médico Adjunto del Servicio de Microbiología durante 29 años, simultaneando este cargo con el de Profesor Ayudante de Clases Prácticas, profesor Asociado Médico y Profesor Titular Contratado, puesto este último en el que se encargó de la docencia de la Microbiología durante 3 cursos en el Colegio Universitario de Huesca.

En 2002, obtiene la plaza de Profesor Titular de Universidad con plaza vinculada al Servicio de Microbiología del Hospital Cínico. Tras la jubilación de la Dra Rubio en 2014, es nombrado Interlocutor y Representante del precitado Servicio y, en 2019, mediado el preceptivo concurso, accede a la Jefatura de Servicio. Un año más tarde, en 2020, accede a su puesto actual como Catedrático de Universidad con plaza vinculada y Jefe de Servicio de Microbiología.

Ha desempeñado cargos de gestión en la Universidad como tesorero y Secretario del Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública.

Ha sido Coordinador del tercer semestre del Grado de Medicina y Miembro de la Comisión Académica y de la Comisión de Calidad del Programa de Doctorado de Medicina. También es Miembro de la Comisión de Estudios de Grado de nuestra Universidad.

Ha dirigido 13 Tesis Doctorales y numerosas Tesinas de Licenciatura, trabajos de Fin de Grado y Fin de Máster.

Ha participado en 46 Proyectos de Investigación y suscrito numerosos contratos de transferencia con empresas del ámbito biomédico.

Ha publicado capítulos en 20 libros, dos de ellos de difusión internacional.

Es autor de 170 artículos publicados en revistas de impacto, en proporción equilibrada entre las nacionales y las de ámbito internacional.

Ha presentado casi 400 comunicaciones y ponencias en congresos y jornadas de diferentes sociedades científicas de la especialidad.

Ejerce como Presidente de la Sociedad Aragonesa de Microbiología Clínica desde 2014.

Me gustaría matizar que su actividad profesional y científica, dentro de la Microbiología, se ha desarrollado, desde el inicio, y de forma ininterrumpida, en el campo de la Virología y la Serología, entendiendo esta última como la que estudia la respuesta inmune específica como método de diagnóstico indirecto de diferentes enfermedades infecciosas.

Esta intensa, prolongada y fructífera especialización ha resultado ser de extraordinaria utilidad para abordar, con conocimiento de causa y gran

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

experiencia, la abrupta e inesperada irrupción de nuevos virus emergentes que en los últimos años han causado preocupación e importante morbimortalidad en amplias zonas del mundo y, también, en nuestro medio.

Cabe recordar como ejemplos más recientes la aparición de nuevas variantes del virus gripal aviar H5N1, la difusión de zoonosis que han dado el salto a la especie humana como los Hantavirus, el virus del Nilo Occidental, el virus Usutu, el virus de la Toscana, los virus Zika, Chikungunya, Ebola, Marburg, la fiebre hemorrágica de Crimea-Congo, el virus de la viruela del mono y los nuevos coronavirus, entre ellos, el autor de la mayor pandemia que hemos conocido, por el número de casos y la mortalidad, con más de 14 millones de fallecimientos atribuibles al SARS-CoV2.

De modo paralelo a la irrupción de estas y otras amenazas del mundo microbiano se han ido desarrollando y poniendo a punto nuevas herramientas que han mejorado significativamente la capacidad diagnóstica y la rapidez en la respuesta de los laboratorios de Microbiología, con las técnicas de biología molecular a la cabeza.

Me gustaría destacar el enorme reto que estas infecciones emergentes han representado para adecuar los medios disponibles a la asistencia requerida.

Dirigir en estas circunstancias los servicios más presionados no ha sido tarea fácil y ha requerido de capacitación, experiencia, liderazgo, compromiso social y dedicación plena.

El relato que a continuación escucharemos ilustrará, y permitirá reflexionar, sobre las muchas enseñanzas que nos ha aportado esta cruel pandemia, que debería servir para reconocer nuestras debilidades y para demandar un apoyo estratégico y decisivo a la investigación y la innovación aplicada, como herramientas clave en el progreso, reconociendo que son la mejor respuesta para superar con éxito la presente y las futuras crisis sanitarias, que sin duda nos acechan.

Sin más preámbulos, agradezco el trabajo y el cariño que me consta ha puesto el ponente en la preparación de su conferencia y reitero mi agradecimiento al Excmo Sr Presidente por permitirme la presentación de este gran profesional que es, además, un compañero fiel y un buen amigo mío.

Muchas gracias.

He dicho.

PANDEMIA DE COVID-19: LA VISIÓN DEL MICROBIÓLOGO

Describiré cómo se ha visto y sufrido la pandemia desde el Servicio de Microbiología del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza, percepción que es extrapolable a cualquier laboratorio de Microbiología de Aragón, de España y del mundo.

INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 está producida por un virus ARN con simetría helicoidal denominado SARS-CoV-2 y que pertenece a la familia *Coronaviridae*. El virus posee una envoltura en cuya estructura se incluyen espículas que portan el antígeno S, que se une a los receptores de las células diana. El virus ha afectado a millones de personas en todo el mundo, con una mortalidad estimada del 2,5%.

SARS-CoV-2 se une a los virus SARS-CoV y MERS-CoV formando un grupo de *Coronavirus* capaces de producir casos graves, incluso mortales, como consecuencia de la aparición en estos pacientes de la llamada tormenta de citoquinas. Estos tres nuevos *Coronavirus* y dos de los *Coronavirus* antiguos NL63 y 229E tienen en común el tener como reservorio al murciélago.

DATOS HISTÓRICOS DE LA PANDEMIA

El primer caso conocido de COVID-19 se produjo en un pescadero de Wuhan (China) el 11 de diciembre de 2019 y fue notificado por las autoridades chinas el 31 de diciembre de 2019. El virus fue identificado por investigadores chinos el 7 de enero de 2020.

El primer caso en España se produjo el 31 de enero de 2020 en el hospital de la Gomera (Islas Canarias).

El 30 de enero de 2020 la OMS declaró la COVID-19 como emergencia de salud pública de importancia internacional y el 11 de marzo de 2020 la reconoció como pandemia, cuando informó que había 4291 muertos y 118000 casos en 114 países.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

El 14 de marzo de 2020 el Gobierno español decretó el estado de alarma. Desde ese momento se han sucedido diferentes estrategias para controlar la situación en España. Actualmente los sublinajes y recombinantes dominan el panorama de la vigilancia epidemiológica.

En nuestro hospital no fuimos autorizados a hacer PCR hasta el 24 de febrero de 2020. Al día siguiente hicimos la primera PCR y el 3 de marzo diagnosticamos el primer caso PCR positivo en Aragón. El 8 de mayo empezamos a realizar el estudio de prevalencia entre los sanitarios del Sector III del Salud (4,14%). El 11 de junio se aisló en el laboratorio P3 del CIBA la cepa causante del primer caso de Aragón, circunstancia que fue confirmada por cultivo celular en células Vero E6, por microscopía electrónica y por secuenciación (linaje B.1.1). El 1 de marzo de 2021 se realizó la primera PCR para detección de variantes y el 13 de junio fuimos autorizados realizar secuenciación.

PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS DISPONIBLES

En diversos momentos de la pandemia hemos implementado las siguientes técnicas y por este orden: PCR, serología (IgM+IgA anti-S1+N, IgM anti-S, IgG anti-N e IgG anti-S1 Q), PCR específica para distintas variantes, secuenciación masiva. En cambio, nunca hemos estado autorizados para hacer detección rápida de antígeno o anticuerpos por inmunocromatografía.

La PCR se positiviza antes de la aparición de los síntomas, en el 100% de los casos en la primera semana de evolución y con una frecuencia variable más adelante, según el tiempo de evolución y el tipo de muestra utilizada (frotis nasofaríngeo, muestra respiratoria, lavado broncoalveolar, heces, LCR, etc.).

La serología comienza a ser positiva al principio de la segunda semana y es positiva en el 100% de los casos en la tercera semana de evolución. La duración de la IgM es de alrededor de 3 a 6 meses, mientras que la duración de la IgG no está definitivamente establecida, pero, en nuestra experiencia, permanece más de 8 meses.

LA CARGA DE TRABAJO

Entre el 18 de enero de 2020 y el 31 de mayo de 2022 se han realizado 351649 PCR (69446 positivas, 19,74%), con picos en los meses con las vacaciones de Semana Santa, las de verano y las de Navidad. El mayor pico se produjo en diciembre de 2021 con 32732 PCR (con 9422 PCR positivas, 28,78%), coincidiendo con los últimos coletazos de circulación de la variante Delta y la aparición de la variante Ómicron.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Esta carga de trabajo ha supuesto la llegada al laboratorio de Serología/Virología de un promedio de 484 muestras/día para PCR de SARS-CoV-2, más las 150 muestras/día que llegan con otros fines. El 57,15% de las muestras que llegaron en 2021 al laboratorio de Serología/Virología eran para PCR de SARS-CoV-2.

Desde abril de 2022 el número de muestras ha disminuido por la concentración de la vigilancia en las personas vulnerables.

¡MÁS MADERA, ES LA GUERRA!

Esta frase fue pronunciada por Groucho en la película “Los Hermanos Marx en el oeste”. En la película acabaron destruyendo, mientras eran perseguidos por los indios, todos los vagones de un tren para alimentar con su madera la caldera de la máquina de vapor, al haberse quedado sin carbón. Algo así gritábamos en Microbiología. Nuestra madera eran el personal, los extractores/termocicladores, los reactivos, las campanas de bioseguridad, los hisopos, etc., que necesitábamos para atender la gran demanda de PCR.

Al principio, teníamos pocos medios, baja capacidad de procesamiento, llegaban pocas muestras, no teníamos formación y tuvimos que buscarnos la vida, trabajábamos de 8 a 22 horas los 7 días de la semana, disponíamos de una campana bioseguridad, un extractor, un termociclador. Apareció el miedo entre el personal del Servicio y del hospital, pero la profesionalidad y la dedicación se impusieron.

Después, muchíííísimas muestras, en número y hora de llegada impredecibles (lo que hacía difícil la planificación del trabajo), de muchos orígenes (HCU, Sector III, residencias de la tercera edad, atención primaria, 061, Huesca, Hospital militar, centros privados, cárcel de Zuera), con algunos de los cuales no estábamos conectados informáticamente y esto dificultaba el envío de resultados. Conseguimos más medios, más reactivos, más personal, pero tuvimos que trabajar con PCR de 4 proveedores distintos (Certest, Abbott, Vircell y Cepheid), con un total de 15 versiones. No podíamos elegir, trabajábamos con el proveedor que nos podía suministrar material. Los proveedores tenían fuerte demanda de todos los laboratorios del mundo y querían poder atender a todos los clientes.

Teníamos mucha presión por la fuerte demanda que se acrecentaba con las innumerables llamadas telefónicas. Los compañeros del hospital nos preguntaban: ¿Qué tal vais? Era una pregunta retórica.

MIL PROBLEMAS

Tuvimos problemas de falta de EPI. Fabricábamos mascarillas de tela, manguitos y batas con bolsas de plástico. Había falta o restricciones de reactivos y de hisopos. No disponíamos de suficientes extractores/termocicladores ni campanas de seguridad biológica. Teníamos múltiples averías en los aparatos por el exceso de trabajo y la falta de formación del personal. Había problemas de distribución de reactivos desde el Centro Logístico de la DGA, de gestión de residuos y de almacenamiento de muestras y de reactivos.

Estábamos permanentemente en el filo de la navaja, pero nos las apañamos para no dejar de hacer nunca PCR.

Por momentos no dábamos abasto. Teníamos retraso de hasta 4 días en la emisión de informes y hubo que recurrir a centros ajenos para que realizaran las PCR, cuyos resultados supervisábamos y validábamos los microbiólogos.

El Servicio sufrió una remodelación físicamente para adaptarlo a las nuevas necesidades. La sala de reuniones se convirtió en área de PCR COVID, se habilitó una zona para recepción de muestras, hubo que dedicar otras dos zonas a PCR de variantes y a secuenciación y había aparatos de PCR COVID en el laboratorio de Serología y Virología.

EL TELÉFONO

Las llamadas telefónicas fueron infinitas, de Urgencias, de las plantas COVID, de Dirección, de Gerencia, del SALUD, de Asistencia Primaria, de clínicas privadas, de compañeros/colegas, etc.

Todo era urgente, todos preguntaban por los resultados y querían saber cuándo estarían. El problema era que debido a la avalancha de muestras no sabíamos dónde estaba la muestra, si había llegado, si ya estaba programada, si ya se estaba procesando y en qué aparato.

Nos avergonzaba no poder dar muchas veces la información solicitada y tener que explicar el motivo, pero no se podía hacer otra cosa. Todo era un caos que se solucionaba gracias a la profesionalidad del personal del Servicio.

LAS NORMAS DE ACTUACIÓN

Recibíamos continuamente información sobre planes de actuación y contingencia que no daba tiempo a leer. Recibimos 28 documentos del Salud, 20 planes de contingencia del Gobierno de Aragón, 20 planes de contingencia del Hospital, 36 documentos del Ministerio y documentos de la OMC, de la OMS

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

y de las Sociedades Científicas.

Estos documentos se referían a la definición de caso, poblaciones a cribar, estrategias de vigilancia sobre enfermos y contactos, normas de aislamiento y uso de EPI, criterios de confinamiento, criterios de interpretación de las pruebas diagnósticas, criterios de tratamiento, circuitos del hospital, circuitos y lugares de toma de muestras, criterios de vacunación, etc. Todos los documentos eran necesarios, pero era imposible estar al día.

LA RECEPCIÓN DE MUESTRAS

La muestra preferente era el frotis nasofaríngeo que se introducía en un tubo con un medio inactivador del virus. Las cajas con muestras se abrían en una campana de seguridad biológica, donde los TEL, debidamente equipados con EPI, separaban las muestras para PCR de las enviadas para otras pruebas, se etiquetaban, se priorizaban y se asignaban a un aparato.

Las torretas de cajas con muestras urgentes amenazaban con desplomarse. Los pasillos y el cuarto nevera estaban repletos de contenedores con muestras procedentes de fuera del hospital (Centros de Salud, 061, etc.) pendientes de clasificar. Los frigoríficos estaban llenos de muestras pendientes de procesar.

LA PCR

Reacción química que se utiliza para amplificar (crear copias) fragmentos de ADN. Esta reacción permite que unos pocos fragmentos de ácido nucleico se repliquen en millones de copias y que se realiza en tres etapas: extracción, amplificación y detección.

Utilizamos la PCR a tiempo real, en la que el ADN amplificado es detectado y cuantificado conforme la reacción avanza, es decir: “en tiempo real”. Esto se logra mediante un fluorocromo que se asocia al ADN amplificado. La fluorescencia detectada es proporcional a la cantidad de amplicones de ADN en la reacción.

Por la falta de “stock” de los fabricantes no pudimos elegir la PCR. Trabajamos con la que nos podían suministrar. Ello nos llevó a trabajar con PCR de 4 proveedores distintos (Certest, Abbott, Vircell y Cepheid), con un total de 15 versiones de la técnica. Cada una con sus dianas de detección, su sensibilidad, su especificidad, su tiempo de emisión de resultados y su sistemática de trabajo. Los centros ajenos, a los que tuvimos que recurrir, utilizaban un proveedor diferente (ThermoFisher).

La PCR es una técnica compleja cuyo resultado depende de la calidad, lugar y momento de la toma (días de evolución), del transporte y conservación de la muestra, del fabricante y del entrenamiento técnico, y puede verse afectada por la presencia de inhibidores. Por otra parte puede proporcionar resultados persistentemente negativos, fluctuantes o ser positiva en pacientes con virus no viables. Por todo ello requiere de una interpretación individualizada.

LA SECUENCIACIÓN

La secuenciación es un procedimiento de biología molecular que permite determinar la secuencia del ácido nucleico de un agente infeccioso con el objeto de identificarlo, detectar cambios genómicos y realizar comparaciones de secuencias con otros agentes. En la Covid ha permitido visualizar la trazabilidad de la pandemia.

Es un procedimiento complejo y caro, por lo que hay que seleccionar las muestras a procesar en función de: interés epidemiológico (brotes), interés clínico (casos graves, fallo vacunal, reinfección) y aleatoriamente.

Permite la detección y seguimiento de las llamadas VOC (variants of concern), que son las que presentan impacto significativo en la situación epidemiológica, muestran evidencia de un incremento en la transmisibilidad o en la gravedad y/o escapan a la respuesta inmune. Pueden producir fallos de amplificación con algunas PCR (delección 69/70) (SGTF), retraso en el Ct del gen N).

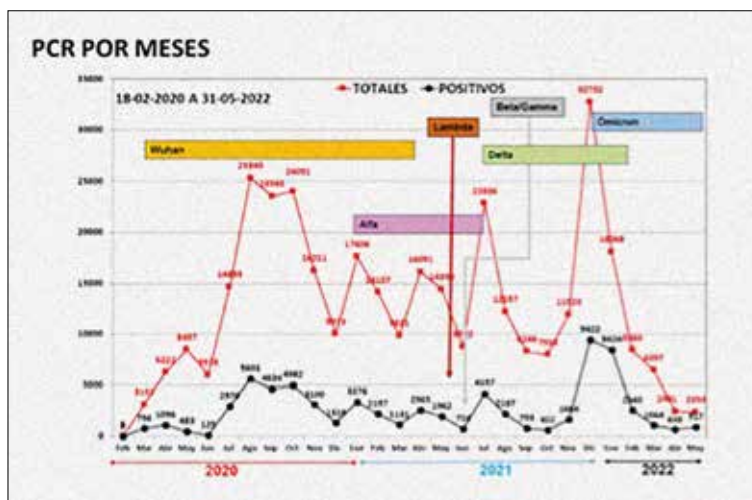
Se han definido cinco: Alpha (linaje B.1.1.7), Beta (linaje B.1.351), Gamma (Linaje P.1), Delta (linaje B.1.617.2) y Ómicron (linaje B.1.1.529). Ésta última es la que está circulando actualmente.

Ómicron presenta varios sublinajes (BA.1, BA.1.1, BA.2, BA.3, BA.4, BA.5 y BA.2.12.1). Actualmente circula la subvariante BA.2 y empiezan a detectarse en nuestra comunidad las subvariantes BA.4 y BA.5. También se han detectado recombinantes de Ómicron entre subvariantes Delta y Ómicron (XD, XF) o entre subvariantes de Ómicron (XE, XL, XN, XG, XH, XJ, XK, XT).

La distribución temporal de las variantes detectadas y su relación con la demanda se refleja en la figura.

LA SEROLOGÍA

Tiene menos valor diagnóstico que la PCR, pero se usa como complemento para el diagnóstico, en estudios epidemiológicos, en estudios de inmunidad y para la selección de pacientes para tratamiento con monoclonales.



Hemos utilizado 5 equipos distintos de dos marcas comerciales, Vircell y Abbott (los que estuvieron a nuestro alcance) para detectar distintos isotipos de inmunoglobulinas y frente a dos antígenos diferentes (S y N): IgM+IgA anti-S1 y N (Vircell), IgG anti-S1 y N (Vircell), IgM anti-S (Abbott), IgG anti N (Abbott) e IgG anti-S cuantitativa (Abbott).

Con la técnica IgG anti-N (Abbott) se realizó el estudio de prevalencia en mayo de 2020 en 6591 trabajadores sanitarios del Sector III del Salud, que fue del 4,14%.

EL PERSONAL

En 2019 la plantilla del Servicio era de 42 personas y pasó a ser de 72 en algunos momentos de 2020-2021.

Hubo que realizar nuevas contrataciones de FEA, administrativos y TEL, todas ellas de corta duración. Esto implicaba falta de formación, errores técnicos, retrasos en la emisión de resultados, elevada rotación del personal, dificultades en la contratación por no haber nadie en la bolsa de trabajo y competencia entre los hospitales para conseguir personal.

Conseguimos que la Supervisora estuviera en exclusiva para el Servicio. Se contrató a residentes de 4º año como FEA y se implantaron guardias de microbiología: tardes, fines de semana, festivos. Incluso en la última semana de 2021 y primera de 2022 se puso en marcha un turno de noche temporal.

El personal de todos los estamentos dio muestras de su profesionalidad, pese a todas las dificultades. Desde luego, los aplausos desde los balcones fueron merecidos.

LAS VACUNAS

En nuestro hospital se utilizaron las vacunas de Moderna y Pfizer para los sanitarios.

Pusimos en marcha el estudio RIPOVAC para ver la eficacia de las vacunas a los 2 y 8 meses tras la vacunación. El 100% de los 477 vacunados que voluntariamente se prestaron al estudio tuvo IgG a los dos meses, en su mayoría con cifras >10000 UA/mL y con concentraciones más elevadas para Moderna. A los ocho meses todos seguían con anticuerpos, aunque se produjo descenso de los niveles de anticuerpos, que se situaron en el 23% y 33% de los valores iniciales para Moderna y Pfizer, respectivamente.

Las dos vacunas se mostraron eficaces en términos de su capacidad de formar anticuerpos, pero queda por determinar cuánto tiempo persisten, cuál es el nivel protector y su eficacia para las variantes. Téngase en cuenta que en el control postvacunal medimos niveles de IgG circulantes, pero lo que protegería son las IgA en el aparato respiratorio.

LA INVESTIGACIÓN

Durante la pandemia no abandonamos nuestra tarea investigadora, participando en diversos estudios junto con otras Unidades del Hospital (Obstetricia, Dermatología, Pediatría, Salud Laboral) u otros centros (CIBA, Consorcio Seq-COVID o multicéntricos), que han sido publicados en revistas internacionales y se relacionan a continuación:

Fabre M, Ruiz-Martínez S, Monserrat Cantera ME, Cortizo Garrido A, Beunza Fabra Z, Peran M, BENITO R, Mateo P, Paules C, Oros D. SARS-CoV-2 immunochromatographic IgM/IgG rapid test in pregnancy: a false friend? *Ann Clin Biochem* 2021; 58: 149-52.

Fuentes A, Serrano-Conde E, Roldán C, BENITO-RUESCA R, Mejías G, Sampedro A, March-Roselló G, Fernández-Natal I, Esperalba J, Rodríguez MJ, Martínez de Aguirre P, Salas C, Roc ML, Soria LM, Parra-Grande M, Montero MD, Fernández-Roblas R, Franco-Álvarez de Luna F, Lozano C, García F. Antibody response in patients admitted to the hospital with suspected SARS-CoV-2 infection: results from a multicenter study across Spain. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2021; 29: 1-7.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Santiago L, Uranga-Murillo I, Arias M, González-Ramírez AM, Macías-León J, Moreo E, Redrado S, García-García A, Taleb V, Lira-Navarrete E, Hurtado-Guerrero R, Aguilo N, Del Mar Encabo-Berzosa M, Hidalgo S, Galvez EM, Ramirez-Labrada A, de Miguel D, BENITO R, Miranda P, Fernández A, Domingo JM, Serrano L, Yuste C, Villanueva-Saz S, Paño-Pardo JR, Pardo J. Determination of the concentration of IgG against the spike receptor-binding domain that predicts the viral neutralizing activity of convalescent plasma and serum against SARS-CoV-2. *Biology (Basel)* 2021; 10: 208.

Abadía-Cuchí N, Ruiz-Martínez S, Fabre Estremera M, Mateo Alcalá P, Remacha Sienes M, Ventura Faci P, Bueno Sancho J, BENITO RUESCA R, Paules C. SARS-CoV-2 congenital infection and pre-eclampsia-like syndrome in dichorionic twins: A case report and review of the literature. *Int J Gynaecol Obstet* 2021; 154: 370-2.

de Mendoza C, Caballero E, Eiros JM, Rojo S, BENITO R, Soriano V. Impact of COVID-19 on case reporting for HTLV and HIV-2 in Spain. *AIDS Res Hum Retroviruses* 2021; 154: 370-2.

Hodcroft E, Zuber M, Nadeau S, Vaughan TG, Crawford KHD, Althaus CL, https://apps.webofknowledge.com/OneClickSearch.do?product=UA&search_mode=OneClickSearch&excludeEventConfig=ExcludeJfFromFullRecPage&SID=E3km7YR-xoGRmbLRZVdS&field=AU&value=Reichmuth%2C+Martina+LReichmuth ML, Bowen JE, Walls AC, Corti D, Bloom JD, Velesler D, Mateo D, Hernando A, Comas I, Gonzalez Candelas F, SeqCOVID-Spain Consortium, Stadler T, Neher RA. Spread of a SARS-CoV-2 variant through Europe in the summer of 2020. *Nature* 2021; 595: 707-12.

García-Gil MF, Monte-Serrano J, Lapeña-Casado A, Villagrasa-Boli P, Ramírez-Lluch M, Martínez-Pallás I, Bularca A, Aldea-Manrique B, BENITO RUESCA R, Ventura-Faci MP, Ara-Martín M. No antibody response in cutaneous manifestations associated with COVID-19: An observational study of 64 cases with microbiological and clinical characterization. *Dermatol Ther* 2021; e15142.

López MG, Chiner-Oms Á, García de Viedma D, Ruiz-Rodríguez P, Ruiz-Rodríguez MA, Ruiz-Rodríguez I, D'Auria G, de Marco G, García-González N, Goig GA, Gómez-Navarro I, Jiménez-Serrano S, Martínez-Priego L, Ruiz-Hueso P, Ruiz-Roldán L, Torres-Puente M, Alberola J, Albert E, Aranzamendi Zaldumbide M, Bea-Escudero MP, Boga JA, Bordoy AE, Canut-Blasco A, Carvajal A, Cilla Eguiluz G, Cerdón Rodríguez ML, Costa-Alcalde JJ, de Toro M, de Toro Peinado I, Del Pozo JL, Duchêne S, Fernández-Pinero J, Fuster Escrivá B, Gimeno Cardona C, González Galán V, Gonzalo Jiménez N,

Hernández Crespo S, Herranz M, Lepe JA, López-Causapé C, López-Hontangas JL, Martín V, Martró E, Milagro Beamonte A, Montes Ros M, Moreno-Muñoz R, Navarro D, Navarro-Marí JM, Not A, Oliver A, Palop-Borrás B, Parra Grande M, Pedrosa-Corral I, Pérez González MC, Pérez-Lago L, Pérez-Ruiz M, Piñeiro Vázquez L, Rabella N, Rezusta A, Robles Fonseca L, Rodríguez-Villodres Á, Sanbonmatsu-Gámez S, Sicilia J, Soriano A, Tirado Balaguer MD, Torres I, Tristancho A, Marimón JM; SeqCOVID-Spain consortium, Coscolla M, González-Candelas F, Comas I. The first wave of the COVID-19 epidemic in Spain was associated with early introductions and fast spread of a dominating genetic variant. *Nat Genet* 2021; 53: 1405-14.

Ruiz-Rodríguez P, Francés-Gómez C, Chiner-Oms A, López MG, Jiménez-Serrano S, Cancino-Muñoz I, Ruiz-Hueso P, Torres-Puente M, Alma Bracho M, D'Auria G, Martínez-Priego L, Guerreiro M, Montero-Alonso M, Gómez MD, Piñana JL, SeqCOVID-SPAIN Consortium, González-Candelas F, Comas I, Marina A, Geller R, Coscolla M. Evolutionary and phenotypic characterization of two spike mutations in European lineage 20E of SARS-CoV-2. *mBio* 2021; 12: e02315-21.

Serrano L, Algárate S, Herrero B, Bueno J, González-Barriga MT, Ducons M, Montero J, Acha B, Taboada A, Sanz-Burillo P, Yuste C, Benito R, on behalf of the RIPOVAC Study Group. Assessment of humoral immune response to two mRNA sars-cov-2 vaccines (Moderna and Pfizer) in healthcare workers fully vaccinated with and without a history of previous infection. *J Appl Microbiol* (aceptado para publicación).

Mi agradecimiento y felicitación a todos los miembros del Servicio de Microbiología del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza por su profesionalidad, esfuerzo y dedicación.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA
COLEGIO OFICIAL DE MÉDICOS DE NAVARRA
SESION CONJUNTA HOMENAJE AL
ILMO. SR. D. MIGUEL ANDERIZ LÓPEZ

DÍA 15 DE SEPTIEMBRE DE 2022

PRESIDEN

EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO
ILMO. SR. D. RAFAEL TEIJEIRA ÁLVAREZ

SALUTACIÓN

ILMO. SR. D. RAFAEL TEIJEIRA ÁLVAREZ
PRESIDENTE DEL ILUSTRE COLEGIO OFICIAL
DE MÉDICOS DE NAVARRA

CONTROL DE EPIDEMIAS
MEDIANTE MATEMÁTICAS ELEMENTALES

POR EL

ILMO. SR. D. MIGUEL ANDERIZ LÓPEZ
ACADÉMICO DE NÚMERO
DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

CLAUSURA

EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO
PRESIDENTE DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

APORTACION MATEMÁTICA AL CONTROL DE EPIDEMIAS

INTRODUCCIÓN

Data de varios siglos el intento de valerse de recursos matemáticos para un mejor conocimiento del desarrollo de las diversas epidemias que desde tiempos históricos azotan a la humanidad. Circunscribiéndonos a tiempos próximos es obligado mencionar a los británicos Kermack y McKendrick, que en 1927 presentaron el sistema de ecuaciones diferenciales que se muestra en la Lámina – 1 de esta exposición.

Este sistema se conoce con las siglas SIR, iniciales de Susceptibles, Infectados y Restablecidos, respectivamente. Las incógnitas son precisamente el número en un tiempo dado de personas susceptibles de contraer la infección, de infectarse con el germen contagiado y de salir de la condición de enfermos a las de restablecimiento o fallecimiento, todo ello esto último en el tercer grupo. El número de habitantes de la zona afectada se designa por N, cumpliéndose que $S + I + R = N$

Lámina 1

CONTROL DE EPIDEMIAS MEDIANTE MATEMÁTICAS ELEMENTALES

ESTADO Y EVOLUCIÓN

Variedad de procedimientos.
Sistema de Ecuaciones diferenciales de Kermack y McKendrick: S I R

Sistema no lineal Planteam. correcto MATEMÁTICAS	$\frac{dS}{dt} = -\beta SI$ $\frac{dI}{dt} = \beta SI - \gamma I$ $\frac{dR}{dt} = \gamma I$	Lo que cambia es β, γ Lo que se necesita: I, R MEDICINA
---	--	---

Incógnitas: S, I, R . Coeficientes fijos: β, γ . Término independiente: t (tiempo)

Las letras griegas β (beta) y γ (gamma) son respectivamente las tasas de infección y de restablecimiento y se consideran lo que se denomina coeficientes constantes. El sistema aparece en el recuadro amarillo.

Bajo el punto de vista matemático este sistema está correctamente planteado, si bien es “no lineal” (hay un producto de dos incógnitas, S, I) de difícil solución. Sin embargo, bajo el punto de vista médico los citados “coeficientes constantes” cambian muy frecuentemente en cada caso, debido a las características de la reproducción del virus Covid-19 debido a su variedad de mutaciones, con lo que tenemos en la realidad un sistema de tres ecuaciones con cinco incógnitas, imposible de resolver. Es más, precisamente nuestro interés es conocer los cinco valores.

El método que aquí proponemos consta de dos pasos. En el primero se calculan ambos valores β y γ , en el segundo los restantes números S, I, R .

FUNDAMENTOS

Se hace uso de las propiedades de las Progresiones Geométricas, en las que cada término de una serie de números se forma multiplicando el anterior por otro número, r , denominado *razón*, siempre el mismo en cada progresión. Ahora haremos uso de dos fórmulas: la primera de ellas el cálculo del **término** número n de dicha progresión, y la segunda el de la **suma** de un número determinado de los términos que integran la misma. Al primero de tales números lo designamos como a_1 y al último como a_n . Estas conocidas fórmulas son:

$$a_n = a_1 r^{n-1} \quad [1]$$

$$\Sigma_{(a_1, a_n)} = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1} \quad [2]$$

La segunda fórmula es el cálculo de la suma de los términos comprendidos entre a_1 y a_n , ambos inclusive.

Hora es ya de señalar cuáles son las fuentes de datos en las que vamos a documentarnos del progreso de la epidemia. Tanto el Gobierno del Estado como los de las Comunidades suministran esta información o, mejor dicho, la deben suministrar. De hecho se comenzó los primeros días, marzo del año 2020, por facilitar a diario por una parte del número de nuevos contagios y del total de los mismos, y por otra del número de curados (altas médicas) y de fallecidos. Dado que no se informaba los sábados ni los domingos, nosotros recogíamos los datos todos los días de lunes a viernes, ambos inclusive. Como es lógico los datos del lunes eran la suma de casos del sábado, domingo y lunes. En breve describiremos la simbología de los mismos.

Sin embargo, antes de los dos meses dejaron de publicarse los datos relativos al número de altas, con lo cual quedaba incompleta la información. En estos últimos tiempos tampoco se han publicado los concernientes a contagios, lo que ha hecho sencillamente imposible elaborar informes. Actualmente se suministra una vaga notificación, casi sin precisar cifras, limitándose a señalar que la epidemia va mejor y otros detalles que ya no nos sirven para redactar ningún informe serio.

Ejemplo 1. Vamos a comentar la siguiente Lámina-2 donde tratamos de averiguar el valor de beta, β , sobre datos reales en España en la semana que allí se especifica. Se comienza por el viernes día 14 y se termina con el también viernes día 21. La inicial S corresponde a la suma de contagios desde el principio de la epidemia hasta el día que se indica, éste incluido. En realidad son estrictamente necesarios los valores S_0, S_1, S_8 , que corresponden sucesivamente al jueves anterior, al viernes primero y al viernes segundo. Los contagios de cada uno de los días se designan como $a_0, a_1, a_2 \dots a_8$

Se cumple siempre que: $a_1 = S_1 - S_0$, $\sum_T = S_8 - S_0$, $\sum_T - a_1 = S_8 - S_1$. Aquí \sum_T es la suma total de a_1, a_2, \dots, a_8 .

Se trata ahora de despejar en lo posible, mediante el álgebra elemental, el valor de la razón, r , de la fórmula [] 2]

Podríamos también hacerlo, de manera más fácil, a partir de la fórmula [1] pero interesa contar con el mayor número de a_i o sea de infectados en días sucesivos, debido a la gran aleatoriedad que presentan tales números de contagios diarios. Esta irregularidad aleatoria va a estar presente en estos datos independientemente de la forma de conseguirlos, tanto si lo hacemos mediante progresiones como si se verifica mediante ecuaciones diferenciales.

Haciendo ahora a r igual a x , para darle forma de ecuación, obtenemos los valores que en la Lámina-2 encontramos.

Esta ecuación de una sola incógnita, x , es de octavo grado. Dados los coeficientes, destacados entre paréntesis, el valor $x = 1$ se obtiene siempre, debiendo ser desechado. Un número par de valores son números complejos, conjugados por parejas, por lo que no vale la pena obtenerlos. Dado que utilizamos para su solución un programa QB64 (a disposición de los lectores) damos por bueno el único valor distinto de 1 que nos suministre. En este caso, $x = 1,03$, que designamos como $Rg = 1,03$.

Lámina 2 **Epidemias. Contagios.**

Progresiones geométricas Una fórmula: 8 días de viernes a viernes

$$\sum(a_1, a_n) = \frac{a_1 (r^n - 1)}{r - 1}, n = 8$$

De ahí, haciendo $r = x$: $(a_1) x^8 - (\sum_{total}) x + (\sum_{total} - a_1) = 0$

Como solucionarlo. (Dos soluciones, desechar $x = 1$) Programa QB64.

EJEMPLO. Contagiados los días [14 al 21] agosto 2020. (Viernes ambos) $S_i = n^p$ hasta...

DATOS: $S_0 = 337.334$ (día 13); $S_1 = 342.813$ (día 14); $S_8 = 386.054$ (día 21)

$a_1 = S_1 - S_0 = 5.479$; $\sum_{tot} = S_8 - S_0 = 48.720$; $\sum_{tot} - a_1 = 43.241$

La ecuación es por consiguiente: $5479 x^8 - 48720 x + 43241 = 0$

Soluciones: $x_0 = 1$ (Desechada). $X = Rg = 1,03$ por un día.

$R_{semana} = (Rg)^7 = 1,23$

Los valores de los R varían constantemente

- Mayores de 1: crece epid.
- Menores de 1: decrece id.
- Iguales a 1: se mantiene

Este valor (1,03) está referido para la unidad de tiempo, o sea un día en estas circunstancias. Si se quiere obtener un índice semanal, basta elevarlo a la potencia 7, (recordemos que se trata de 8 días para el cálculo), con lo que $R_{sem} = 1.23$. La interpretación de estos índices figura claramente al final de la Lámina-2.

Ejemplo 2. Para completar lo que hemos llamado el primer paso de nuestro trabajo ya solo nos falta implementar el cálculo de gamma, γ , que es la razón geométrica del proceso de recuperación de los pacientes (fallecimiento incluido). Para las fechas antes señaladas ya no disponíamos de datos reales, por lo que hemos recurrido a elaborar un conjunto de datos ficticios lo más razonable posible. Estos datos, que se refieren a la totalidad de España, figuran a continuación en la Lámina – 3.

Puede observarse que esta lámina sigue el mismo esquema que la anterior: La fórmula utilizada es la misma, así como el tipo de ecuación de octavo grado obtenida. Ahora hemos colocado todos los números de pacientes dados de alta cada uno de los 8 días. Las fechas coinciden totalmente. Podemos invitar al lector a que compruebe con la ayuda de la calculadora la igualdad $\sum_T =$ Suma de los 8 valores de a_i aquí especificados. El valor de $Rg = \gamma = 0,8736$ denota la tendencia decreciente del número diario de altas durante el período estudiado.

Lámina 3

Epidemias. Recuperados.

Progresiones geométricas

Una fórmula: 8 días de viernes a viernes $\sum(a_1, a_n) = \frac{a_1 (r^n - 1)}{r - 1}, n = 8$

De ahí, haciendo $r = x$: $(a_1)x^8 - (\sum_{total})x + (\sum_{total} - a_1) = 0$

Como solucionarlo. (Dos soluciones, desechar $x = 1$) Programa QB64.

EJEMPLO. (Ficticio) Recuperados los días [14 al 21] agosto 2020. (Viernes ambos)

DATOS: $a_1 = 5.291, a_2 = 4.286, a_3 = 3.858, a_4 = 3.472, a_5 = 3.125,$
 $a_6 = 2.813, a_7 = 2.532, a_8 = 2.279$
 $S_0 = 120.485, S_1 = 125.776, S_8 = 148.141;$
 $\sum_{tot} = 27.656, \sum_{tot} - a_1 = 22.365$

Ecuación a resolver: $5291 x^8 - 27.656 x + 22.365 = 0$

SOLUCIÓN (Valor de γ) = $x = 0.8736$

COMPLETANDO EL ESTUDIO

Hasta aquí hemos visto cómo se pueden evaluar los valores de los que hemos llamado coeficientes constantes. Debemos insistir en la inestabilidad de tales valores que, realizados una semana tras otra permiten apreciar sus continuas variaciones, lo que nos impone la tarea de realizar su cálculo todas las semanas y aplicar adecuadamente los diversos valores que vayamos obteniendo.

Debemos reconocer la existencia de varios procedimientos para la finalidad de control que estamos asumiendo en este estudio. Reconocemos el alcance del uso de los sistemas de ecuaciones diferenciales, particularmente de la utilidad de los métodos numéricos de los que merece citarse entre otros el de Runge y Kutta, cuya inclusión en programas informáticos es particularmente eficaz cuando estos sistemas son lineales.

Sin embargo, la resolución del SIR es mucho más laboriosa y no sabemos si existe algún algoritmo verdaderamente útil para ello. Los programas que conocemos, de los que cabe destacar el del Matlab y el del Python, ponen en juego su potencia de cálculo para transformar en sumas los productos de incógnitas variables, lo cual escapa del alcance de la mayoría de los usuarios.

De todas formas, llegados a este punto, podemos completar los datos a investigar, según ilustramos en la Lámina-4.

Lámina 4. **HEMOS HALLADO OTRA SOLUCION**
AL PROBLEMA DEL S.I.R.
 Hay varias : Ecuaciones Diferenciales, Id. En Diferencias, Métodos numéricos...
 Además:

CÁLCULO DEL Ro

$$Ro = \frac{\beta}{\gamma} = \frac{1,83}{0,8736} = 1,179$$

Epid. creciente

HALLAZGO VALORES S.I.R. ↓

En fecha dada: $S + I + R = N$ (N = núm de habitantes) $I = \sum_{tot} (I - R)$

En el ejplo: $I = 386.054 - 148.141 = 237.913$
 $R = 148.141$ (Con fallecidos)
 $S = N - (I + R) = 47.026.208 - (I + R) = 46.640.154$

¡ Estos son los datos que se nos deben proporcionar ! β, γ son muy variables.

Un primer tema que se nos muestra en la lámina es el cálculo del valor del conocido como **R0**. El concepto de su significado es el número de personas a las cuales puede contagiar un paciente de Covid en el curso de su actividad patógena. Está claro que si su valor es superior a **1**, la epidemia se encuentra en fase de aumento, pero si su valor es menor que **1** sucede lo contrario.

Hay muy diversas maneras de calcular el **R0** pero una de las más usuales es la expuesta en el recuadro elipsoide de la lámina. También hay otros procedimientos a alguno de los cuales haremos referencia en breve.

Podemos facilitar la comprensión del cálculo de los datos que figuran como incógnitas señalando la evidente igualdad **S + I + R = N**. La ventaja del cálculo diferencial es que nos proporciona esos datos correspondientes a un tiempo concreto dado, no sus sumas acumuladas.

Puestos en este punto hay que advertir de un hecho: para ser paciente Recuperado es condición necesaria haberlo sido Infectado. Por tanto la suma total de pacientes infectados en determinado tiempo es la suma en el mismo de los infectados menos la de repuestos. De acuerdo con lo dicho, podemos interpretar los datos de los dos ejemplos anteriores de la siguiente manera.

En un tiempo dado, concreto, correspondiente a la variable independiente **t**, del sistema **SIR**, se obtienen los valores:

Número de Infectados, I = Número total hasta dicho tiempo de Infectados menos número total hasta el mismo tiempo de Recuperados.

Número de Recuperados en dicho tiempo, incluyendo los fallecidos.

Número de susceptibles en dicho tiempo = $N - (I + R)$

Con los números de las láminas 2 y 3, podemos escribir lo que se encuentra en el interior del rectángulo situado en la parte inferior de la Lámina-4.

LA INCIDENCIA ACUMULADA

Es este un intento de valorar situaciones de estado en el curso de una epidemia. En otras palabras es tratar de homogeneizar el grado de invasión de la pandemia. Para ello hay que anotar el número de contagiados de una Comunidad en el tiempo transcurrido entre dos fechas determinadas y buscar una relación de proporcionalidad con el número de habitantes de la misma zona. Veamos la Lámina-5.

Lámina 5. **LA INCIDENCIA ACUMULADA**

Definición.- Número de contagios nuevos desde un día dado hasta el día de la fecha, **NCN**. Se aplica por regiones geográficas.

Clases.- Dos sobre todo: de 14 y de 7 días. la_{14} , la_7

Cálculo.- Es "por cien mil habitantes". (Regla de tres)
 $la = NCN \times 100.000 / \text{Núm. Habit.}$

Número de habitantes
Aragón: 1.319.291
Navarra: 654.214
España: 47.026.208

UTILIDAD.- Comparación, Razón de Tasas (RT) = $\frac{la_{actual}}{la_{anterior}}$

Propiedades: 1) $RT = \frac{NCN \text{ del periodo actual}}{NCN \text{ del periodo anterior}} = \frac{la_{act.}}{la_{ant.}}$ (7 ó 14 días)

2) $la_{14} = la_7 \text{ anter} + la_7 \text{ actual}$

Aproximación a R_0 . Consecuencia de la definición de R_0 :
 $R_0 = la_n \text{ actual} / la_n \text{ anterior}$

Variedades

Para ello se divide la cantidad fija de 100.000 habitantes, tomada del último censo, por el número de habitantes. En el primer recuadro de la Lámina-5 se consignan estas cifras para Aragón, Navarra y España. Como se explica en la citada lámina, el factor de homogeneidad se obtiene multiplicando el número de contagiados en la Comunidad estudiada por el cociente entre 100.000 y el número de habitantes. He aquí dichos factores: para **Aragón** es igual a **0,075798**, para **Navarra** es igual a **0,152855** y para la totalidad de **España** es igual a **0,002126**. El resultado que se obtiene es el de casos nuevos por cada cien mil habitantes en el período de tiempo investigado.

Si tomamos la semana como espacio de tiempo, el número de casos nuevos es lo que en las láminas 2 y 3 aparecía como $\sum_T - a_i$ o sea $S_8 - S_1$.

Del hecho de que el valor que puede cambiar es el del **Número de casos nuevos (NCN)**, siendo multiplicado siempre por una constante y referido exclusivamente a los contagios, permite conocer algunas de sus propiedades

que se aplican a su uso más común. Este uso es la llamada “razón de tasas” que consiste en formar un cociente entre una fecha y la anterior, en la forma que en la lámina se indica.

Esto se manifiesta en el cociente de incidencias entre una fecha actual y la anterior, ya que se puede eliminar el factor fijo (**100.000/Num habit**) en el numerador y en el denominador. De la misma manera, la incidencia sobre 14 días puede ser suma de dos consecutivas de 7 días, pudiéndose hacer de dicho factor fijo un factor común. En cambio, la fórmula para un cálculo del **R0** si bien encaja en la lógica de su definición al considerarse un reparto de los casos actuales dividido por el de casos pasados, no pasa de ser un intento de aproximación.

Por último recalcamos que hay varios tipos de variedades de la incidencia acumulada: la de **7 días** y la de **14 días**, entre otras, tal como se especifica en la lámina. Queda dicho que todas ellas se refieren a contagios y no a altas.

PRONÓSTICOS DE TIEMPO

En la lámina-6 se recoge la posibilidad, entre otras, de hacer tres tipos de pronósticos: el tiempo que puede pasar hasta que se **duplique** el número de pacientes, la fecha en que alcanzará su **máximo** (pico) y la fecha aproximada de **extinción**.

Completaremos el contenido de la lámina con algunas consideraciones necesarias, ya que todas las previsiones pueden mostrar fallos de múltiples causas. Lo más destacable es que las variaciones de los valores de beta y de gamma, β y γ , son imprevisibles en casi todo tipo de circunstancias.

En efecto, el hecho de que un brote epidémico alcance un máximo, seguido de un descenso, requiere un cambio del valor de dichos coeficientes. Este cambio puede deberse a causas muy variadas, no siendo la menor las mutaciones del agente productor.

También puede influir la vacunación masiva y otras medidas sociales. Esto afecta a la construcción de las curvas que con tanta frecuencia nos ofrecen las publicaciones. El estudio de esas curvas puede permitir obtener ecuaciones y fórmulas de las mismas, lo que no garantiza que así vayan a ser los resultados.

Lámina - 6. **PRONÓSTICOS**

TIEMPO DE DUPLICACIÓN:

BASES: Otra fórmula $a_n = a_1 r^{(n-1)}$ comparación
 Haciendo $a_n = 2 a_1$ tenemos $2 = r^{(n-1)}$ y $n = 1 + \frac{\ln(2)}{\ln|r|}$

Si n son semanas, r es el $r_{sem} = r^7$ en nuestro caso.

PICO = Máx [NumTotContags - Num (Fall + Recup)]

VICEVERSA, para que se **EXTINGA** la oleada:

Establecemos un solo contagio al día en la zona: $la_7 = 7$, con lo que $1 + \frac{\ln(7/la_7)}{\ln|r_{sem}|} = n$ semanas. (Poner el valor absoluto de r)

NOTA.- La irregularidad de los valores de β, γ puede hacer de esto un control sensible de evolución de la epidemia.

Un caso particular lo ofrece el diagnóstico, y también el momento, en que se alcanza un “pico”. La fórmula que vemos en esta lámina requiere disfrutar de buena información diaria, con registro del número de contagios y de altas, así como de las defunciones, tal como se ve en la fórmula empleada.

Otro problema nada fácil es el determinar el momento o la fecha de la extinción de un brote de la epidemia. Una respuesta rápida puede ser la que lo coloque en el momento en que ya no se produzca ningún contagio en toda la zona estudiada. Más sensato parece ser el señalar una incidencia acumulada mínima, por ejemplo una incidencia semanal de 7, lo que supone un promedio máximo de un contagio diario. Tal determinación ciertamente corresponde a los expertos.

La indicación casi al final de la lámina de considerar los valores absolutos (que eso significan las líneas verticales) obedece a que si la razón es negativa, no existen logaritmos de la misma en el conjunto de los números reales, siendo preciso entonces recurrir a los números complejos, lo cual se sale ya de nuestro contexto.

Por último, una observación: con frecuencia los pronósticos sobre la extinción del brote se alargan fuera del alcance previsto. Esto puede denotar circunstancias y cambios imprevistos en la evolución de la epidemia, nada raros por cierto.

COMENTARIOS FINALES

Veamos las últimas láminas, bastante explícitas que resumen lo dicho. La parte correspondiente a “Conclusiones” no da lugar por ahora más que a una simple lectura de la Lámina 7. No sucede lo mismo con las “Expectativas”, Lámina-8, que vale la pena comentar punto por punto, si bien lo hacemos de una forma más breve y concisa.

1. La ley de Hardy y Weinberg, hecha pública en 1902, viene a ser un complemento de las leyes de la herencia de Mendel que indica que cuando en una población panmíctica existen pocas probabilidades de que se produzcan determinadas uniones genéticas, éstas acaban por efectuarse. Una especie de ley de los grandes números, pero que hoy día ha alcanzado un papel importante en la matemática genética.

Esta puede muy bien ser la razón de la extinción de las epidemias históricas, cuando una serie de alelos es incompatible con la existencia del germen contagioso. Aunque el Covid-19 haya sido manipulado eso no impide que sea cuestión de tiempo el que su composición génica sea incompatible con su actividad patógena. En resumen: las epidemias, aunque no se traten con medicamentos específicos, acaban por “agotarse”.

Lámina 7. CONCLUSIONES

1 – El **planteamiento S.I.R.** es correcto pero no se adapta a la realidad clínica. Las variantes β y γ cambian frecuentemente.

2 – El **método** que proponemos recoge los valores acumulados de I y de R y permite obtener β y γ en fechas concretas y próximas.

3 – Los **informes** oficiales conviene que incluyan periódicamente las cifras acumuladas de contagiados, recuperados y difuntos.

4 – Hay dos clases de **medidas** para vigilar la evolución de la epidemia: las de situación (incidencias acumuladas, razones de tasas) y las de evolución (los índices que han sido expuestos y el cálculo del R_0).

5 – Deben **comunicarse** las medidas sociales: confinamiento, vacunación, mascarillas, etc. para apreciar su eficacia en la evolución de la epidemia.

2. El principal obstáculo, a nuestro juicio, que puede hallarse en la investigación de la pandemia por Covid-19 es la omnipresencia de la aleatoriedad, que afecta especialmente al número de contagios sucesivos a lo largo de tiempos consecutivos, alterando todos los intentos de sistematización y que escapa a los recursos de la estadística robusta. Esta aleatoriedad alcanza incluso a los “coeficientes constantes”, β y γ , lo que supone dificultades en la resolución de ecuaciones.

Lámina 8 **EXPECTATIVAS**

- 1.- **Ley de Hardy y Weinberg.**
Extinción autónoma. Matemática genética.
- 2.- **La aleatoriedad afecta a las Ecuaciones Diferenciales.**
El principal obstáculo en la investigación de Epidemias.
- 3.- **Muestras y Tablas artificiales.**
Su papel en este tipo de investigaciones.
- 4.- **Solución del Sistema SIR.**
Resultados exactos mediante Progresiones Geométricas.
- 5.- **Programación y sus tipos.**
Desde el MatLab y el Python al modesto QB64.
- 6.- **Ofertas :** miguel.anderiz@gmail.com

3. Solo en parte, y de cara a los ensayos de las ecuaciones diferenciales entre otras cosas, esta aleatoriedad puede suprimirse en los ensayos mediante el empleo de Tablas Artificiales, en las cuales los diferentes términos de las progresiones utilizadas obedecen rigurosamente al planteamiento del sistema SIR. Estas tablas no es fácil prepararlas, por lo que ofrecemos atención especial al lector interesado en este instrumento de trabajo, ya que disponemos de varias de ellas.

4. Los ensayos que hemos realizado nosotros con el uso de estas tablas, en las que figuran todos los datos propios de este tipo de estudios, nos permite encontrar **soluciones exactas** al planteamiento de problemas de este tipo, sean progresiones geométricas, ecuaciones en diferencias o ecuaciones diferenciales, aisladas o formando parte de sistemas. Estas soluciones son particularmente fáciles si se utilizan recursos del **cálculo numérico**, cual es el ejemplo del procedimiento de Runge y Kutta.

5.- Todo este trabajo del que venimos tratando se facilita enormemente si para su realización utilizamos programas informáticos. Algunos de estos programas se pueden encontrar en el **Matlab** o en el **Python**, por no citar más ejemplos, pero hay que reconocer que no están a la disposición de cualquiera que pueda requerirlos, aparte de la complejidad de su empleo. Una solución puede ser disponer del **QB64**, gratuito por lo común y que ponemos a disposición del lector facilitándole los programas que pueda utilizar y la forma de empleo de los mismos.

6. Esto significa ofrecer todo tipo de ofertas de colaboración a nuestro alcance de los diversos recursos tratados en estas líneas. Las dudas pueden intentar resolverse en la dirección de g-mail que figura en la Lámina-8, o bien dirigirse a la Real Academia de Medicina de Zaragoza o al Colegio de Médicos de Navarra.

SESIÓN DE RECEPCIÓN
ACADÉMICO CORRESPONDIENTE
DEL DÍA 29 DE SEPTIEMBRE DE 2022

PRESIDE EL

EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

EL LIDERAZGO DE
D. SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL

POR EL

EXCMO. SR. D. MIGUEL ALCAÑIZ COMAS

TENIENTE GENERAL ET (R)

LAUDATIO A CARGO

DEL ACADÉMICO DE NÚMERO Y PRESIDENTE

EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Muy buenas tardes

Excelentísimos, Ilustrísimos, señoras y señores académicos.

Dignísimas autoridades civiles y militares,

Querida familia de Miguel Alcañiz

Queridos compañeros y amigos

Señoras y señores:

Sirvan mis primeras palabras para poner de manifiesto mi agradecimiento a la Junta de Gobierno de esta Real Corporación por haberme encomendado en esta sesión la laudatio de recepción, del nuevo académico correspondiente, el Excmo. Sr. D. Miguel Alcañiz Comas. Es una satisfacción personal que agradezco a mis compañeros de la Junta Directiva por el alto honor de llevar la voz de la Corporación.

No es la primera vez que presento al nuevo académico ya que tuve el privilegio de dar a conocer ante ustedes al Teniente General Alcañiz, hace cuatro años, en la sesión de clausura del año 2018, en la que el General Alcañiz expuso una brillante conferencia titulada: “La UME en la gestión de crisis”. Un broche de oro para cierre de nuestro curso académico 2018 que todos recordamos.

Decía Baltasar Gracián: “las cosas buenas no se cansa uno de repetir hasta siete veces”. Resulta imprescindible recordar su trayectoria y sus logros personales que le han hecho merecedor del galardón que se le otorga.

Señoras y señores.

En Maella comenzó todo.

Miguel Alcañiz, nació en Maella, el 6 de febrero de 1955, en un día de frío invierno.

Maella está situada en los límites de la provincia de Zaragoza a 6 km de tierras catalanas. Ilustre y fidelísima villa, título otorgado por el Rey Felipe V, muy fértil con muchas personas destacadas en las artes. Sin ninguna duda en Maella nació su hijo más ilustre, el escultor universal Pablo Gargallo, el autor del gran profeta.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

En este momento deseo recordar que Pablo Gargallo también es escultor de una obra muy relevante: La maternidad, que este año se celebra su 100 aniversario y que pueden disfrutar de ella en el museo de Zaragoza que lleva su nombre.

Otros maellanos ilustres: el pintor Hermenegildo Esteban, gran paisajista, el escultor de cristal Antonio Pons Cirac, el escultor Joaquín Hernández Pellisa, Eduardo Lacasa Gomina y el compositor y notable organista José Peris Lacasa. Y a esta nómina de artistas me permito añadir a un notable jurista, Eusebio Rams y dos médicos nacidos en Maella.

El Dr. Javier Pardo Mindan del que nuestro vicepresidente Dr. García Julián siempre me hablaba de su nacimiento en Maella. Prestigioso anatomopatólogo y catedrático emérito de la disciplina en la Universidad de Navarra, es medalla Santa Isabel de Portugal de la Diputación Provincial de Zaragoza y el Dr. Manuel Millán que fue distinguido en el año 2017 como héroe rural por la Confederación Mundial de Médicos de familia y consiguió el Premio de Previsión Sanitaria Nacional de esta Real Academia del año 2020.

Emocionado paso a relatar unas pinceladas biográficas de nuestro nuevo académico.

De sus padres Mariano Alcañiz y Ángeles Comas, aprendió el amor a la familia, el valor del esfuerzo, del sacrificio y el amor a la naturaleza. Sus queridos padres le dieron las lecciones más importantes de su vida.

Su infancia y primera juventud discurrieron en Maella. Hermosa villa, cargada de historia, dividida en dos por la vertical de la Torre de su Ayuntamiento de 48 m de altura. Crece con la alegría de vivir de sus gentes, bendecidos por la proximidad del río Matarraña. Con su hermano Casto y sus amigos Gasconet, Llop y Montaner juegan por sus calles y lugares singulares, Val de las Eras, Tossal Gort, Val de La Roya..... Descubre los frutales, los olivares, la naturaleza, ...

Conoce el origen de la tradición de la mano de ella, Ma d'ella en dialecto local o chapurriau. Es un dialecto, con muchas palabras catalanas, pero también valencianas y de fabla aragonesa. Es una riqueza cultural en un municipio que se siente muy aragonés.

El niño Miguel acude a la escuela particular de las "Albasas". Cuando de niño le preguntaban que quería ser de mayor, siempre respondía capitán y efectivamente ha sido capitán.

De su formación siempre recuerda con cariño a dos profesores: D. José Hernández y Mosen José López.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Hizo el Bachillerato en el Instituto de la Iglesia de Santa María de su villa natal. Se examinaba como alumno libre en el Instituto Gaudí de Reus de todas las asignaturas en un solo día. Era muy duro para los estudiantes.

A los 14 años y medio, en 1969 comienza una nueva etapa decisiva en su biografía.

Se traslada a Zaragoza. Su objetivo: ingresar en la Academia General Militar.

Tras su paso por el Goya consigue cumplir el sueño de su infancia. Ingresó en la Academia General Militar en la XXIII promoción.

Fue a la Academia General Militar en el año 1973 y tras cinco años de estudio en 1978 en la Academia de Infantería de Toledo, es promovido al empleo de Teniente de Infantería.

Aquí comienza una trayectoria estratosférica. Subiendo peldaño a peldaño la escalera de la carrera militar.

Tarragona fue su primer destino militar para pasar después a regimiento “Garellano” 45 de Bilbao y Regimiento “Badajoz” 26 de Tarragona.

En la Imperial Tarraco descubre con la ayuda de Dios Cupido a la mujer de su vida. A Charo aquí presente. De este matrimonio nacieron en esa bimilenaria ciudad tarraconense dos hijas maravillosas, Cristina y Patricia, de las que se sienten muy orgullosos.

El General Alcañiz realiza el curso de Estado Mayor en Madrid, mientras asciende a Comandante con diversos destinos a la capital del reino. En el empleo de Teniente Coronel, es destinado al frente del Batallón del famoso Regimiento “Asturias” 31 con sede en la Base de El Goloso de Madrid.

Salta a tierras asturianas, como Coronel del histórico Regimiento “Príncipe” número 3 ubicado en Siero (Asturias) asumiendo el cargo de Comandante Militar de esta región. Guarda un gratísimo recuerdo de sus gentes y de sus paisajes.

En octubre de 2009, con 54 años, asciende a General, Y asumió el cargo de General Jefe de la Brigada de Infantería Acorazada “Guadarrama” XII en Madrid.

En marzo de 2012, asciende a General de División y se le encomienda la Jefatura de Fuerzas Pesadas del Ejército de Tierra en Burgos. Éste cargo lleva la responsabilidad de la Comandancia Militar de Burgos, Soria y Cantabria.

En mayo de 2015, el Consejo de Ministros, le nombró General Jefe de la Unidad Militar de Emergencias. En julio de ese mismo año asciende al empleo de Teniente General. Como él mismo afirma, la UME fue el destino más

gratificante en su vida militar por el retorno que supone. Finalizó su liderazgo en la UME en octubre del año 2019, después de 46 años y dos meses de servicio a España. Destaco en este período su legado con un aumento de la eficacia y de la visibilidad de la UME en la sociedad civil.

Cuenta con una gran experiencia en misiones internacionales, destacando sus misiones en los Balcanes, en Kosovo, en Bosnia-Herzegovina. Fue Jefe de la Brigada multinacional Este de las Naciones Unidas en Líbano en el año 2011.

Su formación militar se completa con numerosos cursos, entre que los que cabe destacar: Especialista en Carro de Combate, Operaciones Especiales, Paracaidismo, profesor de Educación Física, Estado Mayor, Combate Nocturno, Comunicación Social y Técnicas de Seguridad. Su dominio de idiomas, inglés y francés, le ha permitido asistir y participar en cursos internacionales.

Su deseo insaciable de aprender y de superarse le llevó a completar su formación académica. Es licenciado en periodismo y doctor en Ciencias de la Información por la Universidad Complutense de Madrid.

Es autor de varios libros y numerosos artículos especializados en defensa y seguridad, principalmente en liderazgo y comunicación. Ha sido invitado a pronunciar numerosas conferencias en Fundaciones y Universidades. Recientemente ha estado impartiendo su magisterio en la lección de clausura de los Cursos de Verano de la Universidad de Cantabria.

Está en posesión de diversas condecoraciones tanto nacionales como internacionales, entre las que destaco la Cruz al Mérito Militar con Distintivo Blanco, medallas OTAN, medalla de Naciones Unidas y la Gran Cruz de la Orden del Mérito de la Guardia Civil entre otras. En el año 2019 fue distinguido con el Premio Gestión de Personal por la Asociación Española de Directores de Recursos Humanos, muy valorada por nuestro nuevo Académico.

En este momento, recuerdo enormemente emocionado el máximo galardón recibido en su trayectoria. El pasado 2 de julio recibió el nombramiento de Hijo Predilecto de la villa de Maella. Agradezco al Sr. Alcalde la invitación a dicho acto que ha quedado en el corazón de los maellanos y de los que tuvimos el privilegio de estar presentes. Un rotundo éxito. El General Alcañiz entregó su fajín de General a la Virgen del Portal que a partir de ese día pasó a ser la Generala de la villa de Maella.

Entre sus virtudes, que adornan su persona, destacaría su tenacidad, su constancia y su esfuerzo, virtudes muy aragonesas. Apasionado de Aragón y enamorado de la Jota. Con el permiso de la Virgen del Pilar y del General Almiñana se puede decir del General Alcañiz:

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Patria y Virgen es mi lema
mi Patria es España entera
mi Virgen la del Portal

Miguel Alcañiz Comas se define como soldado de Infantería, servidor del Estado y embajador de Maella.

Maella su querida Maella. Voy a leer una estrofa del himno de Maella en su lengua materna, letra de Pablo Arbona y música del maestro Peris, apelo a la benevolencia de los maellanos presentes:

Maele terre bravíe per empels plateats
bancals dus de cultivo aon se chafe la eixe
un riu bese los teus peus
y un pon en deu arqueis
nou tajamares chafen les aigues del Matarrañe
Maele de noble estirpe
Maele de la nostre infansie

Permítanme que concluya esta laudatio con el testimonio de agradecimiento de esta Real Academia al nuevo Académico por haber aceptado dicho nombramiento.

Parafraseando al Presidente norteamericano Theodore Roosevelt: *“El mejor líder es aquel que sabe elegir a los mejores para hacer las cosas, y tiene la templanza suficiente para no entrometerse mientras lo hacen”*. Es el caso del liderazgo de Miguel Alcañiz.

Les invito a disfrutar del discurso “El liderazgo de D. Santiago Ramón y Cajal”.

Muchas gracias a todos por su presencia y atención.

He dicho.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Excelentísimo Sr. Presidente de la Academia Excelentísimas e ilustrísimas autoridades civiles y militares Ilmo. Sr. Alcalde del Ayuntamiento de Maella Componentes de esta Real Academia.

Querida familia y amigos Señoras y señores.

Muy buenas tardes a todos y gracias por acompañarme en este acto.

Quiero que mis primeras palabras sean de sincero agradecimiento al Presidente y a su Junta Directiva, por haberme elegido para formar parte de esta magnífica y prestigiosa corporación. Será para mí un honor el poderles acompañar, ayudar y apoyar en todo lo que mi modesta persona pueda aportar en la importante labor desarrollada por esta Academia.

El paso del tiempo tiñe tu pelo de blanco, el *Boletín Oficial del Estado* te recuerda que tu servicio activo ha acabado, y tú, te das cuenta que es la hora de retirarte a los cuarteles de invierno. Es muy agradable el comprobar que hay organismos que se acuerdan de ti, que cuentan contigo y que te reconozcan la entrega a tu profesión y a España.

Agradezco mucho que os hayáis acordado de este soldado de infantería, porque, aparte de ser una distinción para mí, por extensión considero que es una muestra de cariño a nuestro Ejército. Como aragonés de Maella, también considero un guiño de cariño y respeto a mi querida villa.

Tan pronto tuve conocimiento de este nombramiento, empecé a pensar de qué podría hablar en este discurso. De medicina todos ustedes saben muchísimo más que yo, por lo tanto, poco puedo aportar en esta disciplina, pero por mi condición de militar, pronto pensé en el español universal, Premio Nobel de Medicina D. Santiago Ramón y Cajal, que en sus años de juventud vistió con decoro y honradez el uniforme de Capitán médico.

Mucho se ha escrito de su vida y de su obra, yo quiero aportar mi granito de arena, y me centraré en su época militar, apenas dos años de su vida. Este recorrido lo haré estudiando su liderazgo. A final del siglo XIX, exactamente en los años setenta, poco se hablaría en España de liderazgo, muy probablemente ni se conocía esta palabra. Como saben esta acepción tiene su raíz en la palabra inglesa “leader” que significa líder, y el sufijo “azgo” nos muestra condición o estado. En nuestro rico vocabulario tenemos palabras suficientes que engloban

el mismo concepto: Dirección, conducción, jefatura, gobernanza, administración, autoridad, etc. y la persona que las ostenta son: Dirigente, conductor, jefe, gobernante, administrador, comandante, etc. Hoy liderazgo es un concepto universal, globalmente aceptado y es el que estudiaremos.

El método que voy a seguir va a ser, definir primero que entiendo por liderazgo y qué cualidades debe tener el líder. Repasaré las vicisitudes de

D. Santiago en los destinos en territorio nacional y en Cuba, resaltando sus cualidades que le puedan certificar como un verdadero líder. Proyectaré algunas fotografías que refuercen mi parlamento e iré recitando algunas frases célebres de nuestro personaje que nos ayudaran a comprender la dimensión de su extraordinaria figura.

Existen muchas definiciones de liderazgo, yo elijo estas tres que paso a leerles:

1. “Relación social entre seres humanos en la cual una o más personas, bajo ciertas circunstancias y en determinados periodos, ejercen un grado de influencia capaz de conducir a los demás a la conquista de un objetivo propuesto”. Atribuida a Toni Fernando Vargas.

2. “Arte de influir en la gente para que trabaje con entusiasmo en la consecución de objetivos en pro del bien común”. De James C. Hunter.

3. “Relación de influencia que ejerce una persona o equipo sobre un colectivo para la consecución de unos objetivos comunes durante periodo de tiempo. Se trata de implicar a los colaboradores y seguidores, guiándoles de manera adecuada a la meta, motivándoles y creando un clima de confianza mutuo, estableciendo una fluida comunicación de grupo”. Esta es una aportación personal.

De las acepciones anteriores podemos deducir que el liderazgo entre el líder y sus seguidores aparece cuando en sus relaciones fluyen los conceptos que encierran estas palabras, cuando hay voluntariedad en la consecución de los objetivos, y estos redundan en el bien común.

En una ocasión, antes de una charla de liderazgo se me ocurrió coger un papel y escribir aquellas palabras que por sus respectivos significados podrían caber en el concepto de liderazgo. Después de un rato de reflexión anoté estas treinta según me iban saliendo: **iniciativa, honestidad, competencia, inspiración, oportunidad, ilusión, ética, confianza, influencia, credibilidad, ejemplo, sacrificio, cooperación, compañerismo, lealtad, entusiasmo, pasión, patriotismo, comunicación, servicio, valores, visión, autoridad, delegación, motivación, integridad, respeto, serenidad, autocontrol, decisión y dirección.**

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Seguro que, si ustedes hacen lo mismo, le saldrán otra larga lista de palabras, y en muchas coincidiremos. Si cualquier persona es capaz de aglutinar en su comportamiento unas cuantas, de ellas, desde ese momento empieza a ejercer el liderazgo.

A la hora de la enumeración de las cualidades del líder, algunos autores las agrupan en los apartados de: morales, intelectuales, físicas, etc. a mí me gusta agruparlas en las siguientes partes: competencia, valores y habilidades.

En el apartado de cualidades de competencia, podemos agrupar a todas aquellas que una persona tiene innatas o adquiere con una formación académica, es lo que podríamos decir como aptitudes, a saber: **inteligencia, serenidad, sencillez, humildad, nobleza, firmeza, vitalidad, equilibrio emocional, vasta cultura general, amplios conocimientos técnicos, capacidad de análisis y síntesis, competencia profesional, facilidad de expresión oral y escrita, creatividad, imaginación, ser buena persona**, etc.

Con respecto a los valores, la principal fuente de la que bebe la persona es la familia, luego vienen el entorno social en que se mueve, los amigos, el colegio, la universidad, el trabajo. Es como el ser de la persona, y en este grupo podríamos incluir: **integridad, disciplina, lealtad, cooperación, autoridad, valor, solidaridad, constancia, entusiasmo, arrojo, compañerismo, justicia, honor, responsabilidad**, etc.

En el tercer grupo nos referimos a las habilidades de las personas, es decir, las actitudes, y el saber y querer hacer. Aquí podemos incluir: **ejemplo, tomar decisiones, confianza en sí mismo, sentido común, asertividad, coraje, sacrificio, entrega, compromiso, pasión, flexibilidad, resiliencia, empatía, inteligencia emocional, adaptación al medio, espíritu de cooperación, compañerismo, respeto, adaptabilidad, vocación, resistencia a la fatiga, dotes de comunicación, motivación, visión estratégica, trabajo en equipo, generador de confianza, manejo de redes y perfil tecnológico, iniciativa, innovación, servicio**, etc.

Vamos a buscar todos estos conceptos en la vida de nuestro personaje, le haremos un seguimiento desde su ingreso en la milicia hasta la rescisión de su compromiso con la vida castrense. Al final llegaremos a unas conclusiones.

D. Santiago se licenció en medicina en junio de 1873 con 21 años, su padre también médico quería tutelarle y tenerle cerca para que siguiera estudiando Anatomía general. La llamada “Quinta Castelar” obligaba a los jóvenes al servicio militar obligatorio, la situación de España era muy compleja, se acababa de instaurar la I República, empiezan los regionalismos, el cantonalismo, continuábamos con la Tercera Guerra Carlista y por si faltara algo teníamos la Guerra de los Diez Años en Cuba.

¿Pueden coincidir más problemas en un mismo momento?

Su vida de recluta no duró casi nada, pues se entera que salen unas oposiciones a médicos segundos de sanidad militar, se prepara bien, y de los 100 candidatos que había para 32 plazas obtiene el número 6.

Para seguir sus vicisitudes militares he acudido al Archivo General Militar de Segovia donde se guardan las hojas de servicios de los Oficiales del Ejército de Tierra Español, he conseguido una copia digital de la hoja de servicios de Ramón y Cajal y también una copia en papel debidamente legalizada, ambas pasaran a formar parte de los fondos de esta Real Academia Sr. presidente. Igualmente acudí al Instituto de Historia y Cultura Militar del Ejército de Tierra y conseguí unos mapas y fotografías que igualmente formarán parte del archivo de la Academia.

Cajal es nombrado 2º Ayudante Médico (más tarde se denominó Médico 2º) el 31 de agosto de 1873, y sale destinado al Regimiento de Infantería Burgos el 1 de septiembre de 1873. Por esas fechas el regimiento tenía su Plana Mayor en Lérida, efectuando patrullas de reconocimiento y control de zona para reducir las partidas y columnas volantes carlistas en los Llanos de Urgel, y cumplía sus servicios en las poblaciones de: Tárrega, Cervera, Calaf, Igualada, Balaguer, Tremp, Berga, Borjas, Vimbodí, etc. Muy buenos y gratos recuerdos guarda de esta época, la gente era amable y simpática, hablaban indistintamente en los dos idiomas, los catalanes amaban a España y a sus soldados.

El joven oficial estaba ávido de emociones fuertes, de acciones y refriegas bélicas, pero en este periodo nunca llegaron, cuando alcanzaba su unidad una posición, las partidas carlistas ya se habían ido, quizás tuvieran un buen sistema de inteligencia, y mientras protegían convoyes, tampoco fueron atacados. La asistencia médica a los soldados eran normalmente rozaduras en los pies por las botas y la ruptura de alguna extremidad por las caídas de caballo.

Después de 8 meses y un día de servicios por tierras catalanas, por la Circular N° 225, del Memorial del Arma N° 19, de 20 de abril, causa baja en su unidad por haber sido destinado al Ejército de Ultramar en Cuba. El 30 de abril asciende a Médico 1º (Capitán).

A D. Santiago este nombramiento le encantó, tenía mucho interés en ver tierras nuevas, otro mundo. Como otros muchos jóvenes, era proclive a la aventura, en su caso, muy probablemente fomentado por su afición a la lectura de novelas románticas y libros que contaban hazañas de lejanos países exóticos.

En su familia no estaban tan contentos con este destino, su padre con el que no se llevaba excesivamente bien (cosa de conflicto generacional), trato de

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

disuadirle para que no fuera a Cuba y pidiera la baja del Ejército. Nuestro Capitán, siempre firme en sus propósitos, le rebatió a su padre que sería vergonzoso eludir el cumplimiento del deber: “Mi dignidad me ordena compartir la suerte de mis compañeros de guerra y satisfacer mi deuda de sangre con la patria”. Años después él escribiría en sus Apuntes Autobiográficos que le arrastraban a Ultramar el sentimiento del deber, las visiones que imaginaba por las novelas leídas, el afán de aventura, el contemplar otro mundo, etc.

De esta primera parte que hemos visto de la vida militar de Santiago Ramón y Cajal, podemos decir que destacan las siguientes cualidades y aptitudes: **patriotismo, visión, voluntad, entusiasmo, sentimiento del deber, sinceridad, ilusión, cooperación, compañerismo, servicio, firmeza, imaginación y solidaridad.** Yo no sé qué les parecerá a ustedes, pero un joven con esta visión tan clara, con esta determinación, con esa vocación aventurera, con ganas de innovación y de cambiar el mundo, con esos dotes románticos; podemos empezar afirmando que en su persona se vislumbran atributos especiales, hay madera de líder.

La frase que de D. Santiago que elijo para cerrar este inicio es:

“Una de las desdichas de nuestro país consiste, como se ha dicho hartas veces, en que el interés individual ignora el interés colectivo”.

Continuamos ahora con los preparativos para el traslado a la isla de Cuba, D. Santiago tiene tiempo para despedirse de su familia y amigos, su padre le da unas cartas de recomendación para el Capitán General de la Gran Antilla. Hay un tiempo de espera que se llama “expectación de embarque” a la espera de la partida del buque. Se desplaza a Cádiz y habla maravillas de la ciudad, la travesía dice que fue muy buena, y el trato recibido por la Compañía Trasatlántica de Comillas excelente. Desembarca en la Habana el 17 de junio 1874 (1 mes y 17 días después de despedirse de su Regimiento), esto nos demuestra que el valor del tiempo por razones obvias, era muy diferente al actual.

Al llegar a la Habana tenía curiosidad por todo, la ciudad le parecía una continuación de Andalucía, como si se adelantara en el tiempo a las Habaneras de Cádiz de Carlos Cano: “Cádiz es la Habana con más salero”.

Las casas con cuidados patios y jardines, mezclas de razas por las calles, sol de justicia, aguaceros tormentosos, etc. No todo le gustó, no encontró las selvas vírgenes que leía en los libros, ni la fauna exótica que veía en los dibujos, sino más bien especies importadas de España. Visitando la ciudad y alrededores estuvo 8 días en periodo de aclimatación y a la espera de la asignación del nuevo destino.

A la hora de repartir los destinos, a Cajal le tocó el peor, todos sus compañeros se brujulearon plazas en hospitales o de médicos de batallón, él fue un quijote, e inspirado en sentimientos de equidad y abnegación, como dijo en diversas ocasiones por nadie agradecidos. El 25 de junio le fue asignada la enfermería de Vista Hermosa de la 1ª Brigada de la segunda División, perdida en plena manigua (terreno pantanoso y cubierto de maleza) en el distrito de Puerto Príncipe. No quiso presentar las cartas de recomendación que le preparó su padre para el Capitán General de la isla, D. José Gutiérrez de la Concha Irigoyen, y quiso correr la suerte que eludieron sus colegas.

Cuba en aquellos momentos estaba inmersa en la Guerra de los Diez Años (1868-1878), como casi siempre, las guerras nacen de las crisis, y esta no iba a ser diferente. La crisis económica mundial afectaba mucho a la isla, en las ciudades muchos comercios cerraban, y en el campo, las haciendas azucareras medinas y pequeñas basadas en mano de obra de esclavos, no podían competir con las modernas máquinas de vapor. La región occidental era más desarrollada que la oriental, y tenía más posibilidades de negocio, esto hizo que muchos hacendados orientales se arruinaron. No estaba permitido la formación de partidos políticos, no había libertad de prensa y no se acababa de abolir la esclavitud.

El 10 de octubre de 1868, el abogado y terrateniente Carlos Manuel de Céspedes se sublevó contra el dominio español y atacó la población de Yara. La insurrección prendió como una mecha por toda la isla y se inició una guerra de desgaste.

El vecino norteamericano, potencia emergente en el área, andaba enredando como de costumbre, un enviado estadounidense propuso al Gobierno Español comprar la isla para los Estados Unidos; ya teníamos amargas experiencias al venderles la Florida en febrero de 1821 por cinco millones de dólares que nunca pagaron. El Gobierno Español no aceptó la oferta, y tomó la decisión de llevar a cabo una guerra sin cuartel contra los rebeldes cubanos. El 31 de octubre de 1873 en aguas de Jamaica, muy cerca de Santiago de Cuba, la fragata española Tornado apresó al buque mercante americano Virginius con armas y municiones a bordo, muy probablemente para los insurgentes cubanos. Esto generó un gran conflicto diplomático, y a pesar de los esfuerzos de la prensa amarillista estadounidense, Estados Unidos no declaró la guerra contra España, como si lo haría años después con el incidente del Maine.

La isla de Cuba es alargada con 1250 Km de punta a punta, y 191 Km en la parte más ancha y 31 Km en la más estrecha. El Ejército español quería impedir el movimiento de los insurrectos de un lado a otro de la isla, y llevó a cabo

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

la construcción de trochas, que eran unas posiciones defensivas compuestas de muros, empalizadas y alambradas en las partes de menor distancia entre el norte y sur de la isla. Cada 500 metros había un blocao y cada 1000 un fuerte guarnecido por una compañía. Al final de la guerra se llegaron a construir hasta 10 trochas. La más completa de todas era la de Júcaro-Morón, toda una obra de ingeniería militar, 69 Km de largo, vía de ferrocarril paralela, 68 fuertes, 71 torres de vigilancia, 38 posiciones de fuego cruzado, 2 baterías de artillería, etc. 10.000 soldados la guarnecían.

Nuestro capitán se hizo cargo de su enfermería de Vista Hermosa en la trocha de Bagá-Zanja, albergaba a más de 200 soldados enfermos, la mayoría disintéricos y palúdicos que venían de las operaciones realizadas en Camagüey. Dormía junto a sus pacientes, y los pocos ratos que tenía libres, los dedicaba a la lectura, el dibujo y la fotografía. La comida era monótona: pan, galleta, arroz, café y algún plátano. Estaban rodeados de manigua, nubes de mosquitos, el anopheles claviger portador del protozooario de la malaria y el caso invisible jején. Para que no faltara de nada, había una invasión de pulgas, cucarachas y hormigas. Los parásitos trepaban por las camas y saqueaban las provisiones.

A pesar de la gran fortaleza de D. Santiago, le empezaron a faltar las fuerzas y enfermó de paludismo y después de disentería. Lo que más le dolía era ver morir soldados a su alrededor sin poder hacer nada para salvarlos. Años más tarde decía: “Si hubiéramos sabido que el vehículo exclusivo de la malaria era el mosquito, habría bastado proteger nuestros camastros con simples mosquiteros para salvar la vida de miles de soldados españoles”.

En una ocasión atacaron los mambises la enfermería, sacó fuerzas de flaqueza, arengó a los enfermos y todo el mundo de pie o de rodillas desde puertas y ventanas repelieron el ataque a tiro limpio, esta acción levanto la moral de nuestro capitán y de sus enfermos.

Los días pasaban y su enfermedad iba de mal en peor, al final se decidió a pedir un mes de licencia, y una vez encontrado un sustituto se la concedieron. La convalecencia la pasó en el Hospital Militar de Puerto Príncipe, donde se le agregó al cuerpo de médicos de guardia. En su enfermería sirvió hasta el 13 de septiembre de 1874, es decir 2 meses y 18 días.

Nuestro bravo capitán **cumplió con su deber**, estuvo siempre al lado de sus hombres, la mayor lección de un líder es **el ejemplo**, además, cuando hubo una acción bélica para defender la posición, él fue el primero en **tomar decisiones valientes** y saber dar las órdenes oportunas a sus soldados para repeler con éxito el ataque.

La frase que de D. Santiago que elijo para cerrar este periodo es:

“Poco basta cada día, si cada día logramos ese poco”.

Su convalecencia en Puerto Príncipe se prolongó durante 2 meses y 12 días, según el mismo manifestó, fue la época más agradable de su estancia en Cuba. Iba con sus compañeros y condiscípulos a cafés, casinos y tertulias, pero tuvo la entereza de resistir a los que según él eran los cuatro vicios de la oficialidad: el tabaco, la ginebra, el juego y la Venus.

El fallecimiento del médico de la enfermería de San Isidro en la trocha del Este, puso fin a su idílica situación de profesor de guardia en Puerto Príncipe, y aunque había ayudantes médicos más modernos que él y su salud aun no estaba totalmente recuperada, otra vez su superior el doctor Grau lo designó para reemplazar al compañero fallecido, quien a su vez había sustituido a otro médico caído en cumplimiento de su deber.

Cajal aceptó con resignación el nuevo destino, no se quejó en ningún momento, aunque no le hacía mucha gracia ver el destino de sus predecesores, pero hizo de tripas corazón y siguió adelante. Su nueva enfermería estaba emplazada en un terreno bajo y pantanoso, todavía más insalubre que la de Vista Hermosa. Su labor en San Isidro era atender a los 300 enfermos que tenía de media, 100 más que en la anterior enfermería. Las patologías eran poco variadas pero muy difíciles: la viruela, úlceras crónicas, disentería y paludismo. Su servicio pasó a ser rutinario, pero lo que le preocupaba era la administración de la sanidad, gran parte de la guarnición estafaban al Estado con chanchullos varios, desde el jefe de la guarnición, oficiales, practicantes, cocineros, etc. Cajal entró al trapo y se quejó de tales comportamientos, no toleraba que sus enfermos recibieran raciones de comida insuficientes e insípidas. Rápidamente descubrió el pasteleo entre cocinero y practicantes, y trataban de convencerle que esto era una práctica consuetudinaria y lo mejor era callar para poder vivir en paz.

D. Santiago fue a hablar en privado con el comandante y le expresó que no iba a permitir esas irregularidades en su enfermería, como responsable tomaría medidas para corregir los abusos. Pronto empezaron a hacerle la vida imposible, lo aislaban y casi lo despreciaban.

Otra desfachatez que no toleró nuestro médico, era la mala costumbre que tenía el comandante, que en noches de alarma encerraba sus dos caballos en la enfermería para protegerlos de ladrones, maleantes y forajidos, aduciendo que no cabían en su residencia. Se opuso en varias ocasiones diciéndole que en la enfermería él tenía la máxima autoridad. El comandante perdiendo los papeles se exacerbaba contestando que él era la suprema autoridad y debía acatar fielmente sus órdenes.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

El comandante dio parte de Cajal acusándolo de insubordinación y amenazas a la autoridad. Este hizo lo propio presentando informe sobre los abusos de autoridad del comandante, y en todos los trámites de audiencia desmontó las mentiras de su superior. El General del sector, conocedor de los abusos de autoridad del jefe de San Isidro, archiva el caso y relevo al comandante alegando motivos de salud. La paz volvió a San Isidro.

La salud del capitán Ramón y Cajal empeoraba por momentos, el hígado y el bazo mostraban una tumefacción alarmante y la temible hidropesía se iniciaba. Solicitó en reiteradas ocasiones una licencia temporal, pero su “amigo” de anteriores ocasiones el coronel médico Grau la denegaba por falta de personal.

La situación de su salud seguía muy mal y decidió pedir la licencia absoluta por enfermo, renunciar a la carrera militar y volver a España. Rellenó una instancia dirigida al Capitán General que siguió el conducto reglamentario de las autoridades sanitarias de Puerto Príncipe. La respuesta no llegaba, porque otra vez el doctor Grau pensaba que Cajal podía aguantar unos meses más. Un General de Brigada en visita de inspección a la trocha y a la enfermería de D. Santiago, le impresionó ver el estado de los soldados y de nuestro capitán, desatascó el curso de la instancia y aceleró su posible resolución, según palabras suyas, a él le debe la vida. A finales de abril, después de 5 meses y 5 días dejó el mando de la enfermería de San Isidro. Para obtener la licencia absoluta era preceptivo un reconocimiento facultativo. Este se llevó a cabo en Puerto Príncipe y el diagnóstico final fue de **caquexia palúdica grave**, incompatible para el servicio.

El Capitán General adelantó la licencia, Cajal se desplazó a la Habana, cobró atrasos de pagas, le llegó dinero de su padre y como inutilizado en campaña tenía derecho a pasaje gratis. Tras obtener el pasaporte, sólo quedaba esperar el vapor de regreso a la península.

El 30 de mayo de 1875 Cajal embarca de regreso a la patria, le acompañaban muchos soldados enfermos, el no dejó de cuidarlos, dándoles medicamentos y levantándoles la moral porque regresaban a casa. Era desgarrador según sus palabras contemplar al amanecer el lanzamiento de cadáveres al mar. Llegó a Santander el 16 de junio de 1875, visitó Burgos, su maravillosa catedral y sus fantásticos monasterios de Santa María de las Huelgas y la Cartuja. Descansó unos días en Madrid y regresó por fin a su muy querida Zaragoza, amarillo, demacrado y con la satisfacción del deber cumplido. Empezaba una nueva vida.

¿Qué acciones de liderazgo hemos visto en D. Santiago en esta etapa? Acepta con resignación el destino que le corresponde, da un paso al frente y denuncia la corrupción en la administración de sanidad, se queja en privado

a su jefe, siguiendo las buenas normas de subordinación y sin aspavientos; no tolera el “cortijismo” de su jefe con el tema de los caballos, denuncia las irregularidades y los abusos de autoridad, se mantiene firme en su posición, apoya a sus soldados siempre incluso en el barco en su viaje de regreso, etc. De este comportamiento podemos deducir las cualidades de: **honestidad, ética, integridad, justicia, valor, autoridad, serenidad, sacrificio, constancia, honor, responsabilidad**, etc. No sé cómo lo verán ustedes, pero yo veo a un líder ascendente.

La frase suya para esta etapa es:

“¿No tienes enemigos? ¿Es que jamás dijiste la verdad o jamás amaste la justicia?”.

En varias ocasiones expresó Ramón y Cajal su opinión sobre la Guerra de Cuba, no le gustaba como administraba España a la isla, para él, los políticos y militares vivían al día, no tenían visión estratégica ni habían aprendido las lecciones de la historia, no recordaban las experiencias de las guerras de emancipación de América. Los políticos eran miopes y los generales ineptos, era partidario de dar más autonomía para que cesara el movimiento emancipador contra la metrópoli.

Esta guerra duró diez años porque, aunque la parte española era más fuerte, nuestros soldados, mal vestidos, mal alimentados y pésimamente preparados, murieron el 90% en los hospitales, bien por causas naturales o por enfermedades tropicales. La táctica de las trochas acabó siendo un error debido a la estaticidad, permanecían estáticos más de 30.000 hombres, y a los insurgentes se les vencía con movilidad y similares procedimientos que ellos empleaban. No había reservas suficientes de personal para contraatacar, perseguir o emboscar a las partidas rebeldes. Además, la insurgencia podía burlar las líneas defensivas con pequeñas embarcaciones por mar.

No se trata de hacer un juicio de valor a nuestra actuación en Cuba, pero para España, con los múltiples problemas internos, con una población de 16,5 millones de personas, era muy difícil mantener un esfuerzo prolongado en el tiempo con todas las guerras coloniales a miles de kilómetros de la península. A pesar de todo, ganamos la Guerra de los Diez Años, se firmó la Paz de Zanjón que suponía: abolición de la esclavitud, amnistía a presos políticos, entrega de las armas de los insurrectos, concesión de derechos políticos y administrativos como a Puerto Rico, etc. El presidente del Gobierno Español Antonio Cánovas del Castillo presentó un informe a las Cortes por el que se comunicaba que la guerra había causado 100.000 muertos y había costado 250 millones de pesetas de la época.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Lo que vino después lo conocen todos ustedes, España no cumplió con todo lo prometido, en febrero de 1895 el “Grito de Baire” reanudó la sublevación de los insurgentes. Bravos Capitanes Generales como Arsenio Martínez Campos o Valeriano Weyler cada uno con su estrategia no fueron capaces de sofocar la sublevación. El oscuro hundimiento del acorazado norteamericano Maine, no realizado por parte española, metió a EE. UU en la guerra y acabó en el conocido desastre de 1898. La destrucción de nuestra flota al mando del Almirante Cervera, nos llevó a firmar el Tratado de París donde concedimos la independencia de Cuba, la cesión de las islas de Guam y Puerto Rico a los Estados Unidos y la transferencia de las Islas Filipinas a la administración estadounidense. Una vez más la historia nos demostró que las guerras coloniales las pierden siempre las potencias colonizadoras por mucho poderío militar que tengan.

Para finalizar con esta parte de las guerras cubanas, yo soy de los que pienso como Cajal, si nuestros políticos hubieran tenido una visión clara de futuro, y le hubieran concedido a Cuba una autonomía política y administrativa real desde los años sesenta del siglo XIX, hoy muy probablemente, Cuba sería una Autonomía más de España.

Nos centramos de nuevo en nuestro personaje. Después de su aventura castrense, Ramón y Cajal inicia una nueva vida, se dedica en cuerpo y alma a la medicina, a investigar sobre la estructura microscópica de los centros nerviosos, hasta explicar su nueva teoría neuronal de lo que conocemos como neurociencia. D. Santiago se convierte en el histólogo más famoso, no sólo de su época, sino de la historia de la medicina. En 1906 recibe el Premio Nóbel. Yo me he preguntado en muchas ocasiones, y supongo que ustedes también, ¿dónde hubiera llegado Cajal en sus investigaciones si hubiera dispuesto del microscopio electrónico? Tenía unas grandes dotes para el dibujo y la pintura, ejemplo de ello son las magníficas pinturas anatómicas suyas que se conservan hoy aquí en la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza. Fue un amante de la fotografía, consiguiendo imágenes en tres dimensiones de las células nerviosas, todo un genio.

Fue un prolífico escritor, su obra científica alcanza 22 libros y 271 artículos en revistas especializadas. Todo en su conjunto le llevaron a recibir múltiples reconocimientos, medallas y distinciones tanto en vida como póstumos que llegan hasta nuestros días.

La personalidad de D. Santiago es extraordinaria, **voluntad de hierro, entusiasmo, cumplimiento del deber y acendrado patriotismo**. Tenía un ferviente deseo que España saliese del atraso cultural y científico. Escribió estas

letras: “No soy en realidad un sabio si no un patriota; tengo más de obrero infatigable que de arquitecto calculador; más de soldado que de capitán y más en suma, de hombre de acción que de hombre de pensamiento y palabras”.

Cajal decía que las conquistas científicas son producto de un **trabajo metódico y riguroso, el tesón y la voluntad son las que te llevan al éxito**. La dimensión ética del hombre de ciencia, como sabe que aprende de la experiencia de todos los días, tiene la responsabilidad moral de comunicarla a los pares y a las generaciones jóvenes, el investigador es un maestro, haciendo a los discípulos copartícipes de su metodología y promover vocaciones para continuar la obra. ¡ojalá fuera así en todos los científicos! Las universidades deben ser centros de formación de filósofos y científicos, y no solamente de personal con títulos.

En el capítulo tercero de su obra: “Reglas y consejos sobre la investigación biológica”, habla de las cualidades morales que debe poseer el investigador. A saber: la independencia mental, la curiosidad intelectual, la perseverancia en el trabajo, la religión de la patria y el amor a la gloria. Repetía una y otra vez que el atraso español era debido a la falta de interés por la investigación y la ciencia.

En esta etapa de su vida queda muy claramente identificado el liderazgo de Ramón y Cajal en las siguientes cualidades: **Curiosidad por lo desconocido, visión de futuro, voluntad de hierro, entusiasmo, cumplimiento del deber, patriotismo de nuevo, esfuerzo, constancia, tesón, ejemplo, generosidad, docencia, perseverancia y humildad**.

Para cerrar esta etapa reproduzco varias frases del sabio:

“Al carro de la cultura española le falta la rueda de la ciencia”.

“El estudioso es el que lleva a los demás a lo que él ha comprendido”.

“Todo hombre puede ser, si se lo propone, escultor de su propio cerebro”.

Llegado a este punto, damos un rápido repaso a las cuatro partes de la vida de Cajal que hemos estudiado. La primera es su ingreso en el Ejército, sus oposiciones al Cuerpo de Sanidad Militar y sus servicios con el Regimiento Burgos contra las patrullas carlistas por la provincia de Lérida. Su patriotismo, entusiasmo y visión del mundo, propia de un hombre joven, nos demuestra que hay madera de líder. La segunda parte es su llegada a Cuba y ejerce la jefatura de la enfermería de Vista Hermosa, en este periodo destacamos su valentía y ejemplo, duerme con sus soldados, se pone al frente para repeler los ataques, está emergiendo un líder. La tercera la hemos situado desde que se hace cargo de la enfermería de San Isidro hasta la licencia definitiva y su regreso a España. Aquí

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

podemos destacar el aceptar el mal destino con resignación, su lucha contra la corrupción, las lecciones de ética y honor, tenemos ya a un líder verdadero. La cuarta etapa es la magna obra que desarrolla por todas las universidades de España, sus trabajos de investigación, su constancia, su tesón y su humildad, es un LÍDER vanguardista con mayúscula.

Pero no podemos acabar aquí, este magnífico líder que convence a sus seguidores, compañeros y autoridades sin levantar la voz y con una modestia y dignidad poco conocidas en la época, ¿Qué tipo de liderazgo practicó? Esta es la pregunta que me gustaría contestar.

Hay muchos tipos de liderazgo, pero estudiando la vida y obra de nuestro Premio Nóbel, lo he ido acotando en los siguientes. El primero es el liderazgo ético, una persona lidera tal como es, luego con lo que hace y posteriormente con lo que dice o manda hacer. Para D. Santiago prevalecía lo moral y ético, después venía lo técnico. Era una buena persona que actuaba con coherencia a sus principios y valores, dejaba a un lado el ego, y era humilde. Podemos decir que era un líder ético y por lo tanto ejercía el liderazgo ético.

El siguiente tipo de liderazgo que observo en él es el **transformacional**. Este liderazgo provoca el cambio dentro de las organizaciones, el líder guía, motiva y orienta al equipo, le proporciona toda la información para hacer las cosas bien, les integra dentro de la institución de forma que la sientan suya. Este líder mejora casi todo lo que toca. Cajal formaba equipos de investigación, les enseñaba a sus discípulos, les transmitía todo su saber sin reserva, les aconsejaba y motivaba, era un claro líder transformacional.

También observo en Ramón y Cajal un **liderazgo carismático**. El carisma es como una energía invisible que posé una persona, un imán que te atrae. Cajal creo que atraía más por su obra que por su persona. El lo sabía y lo utilizaba para incrementar su influencia y hacer el bien. Era una fuente inspiradora en el trabajo, lograba grandes resultados, solucionaba problemas y tenía una visión de por donde debería ir la ciencia. D. Santiago si era un líder carismático.

Vamos acabando, hoy 29 de septiembre, día del Arcángel San Miguel, estamos aquí un centenar de personas hablando, escuchando y pensando en la verdadera dimensión de Cajal. 170 años después de su nacimiento, 100 años después de su jubilación y 88 años después de su muerte, algo tendrá el líder ético, transformacional y carismático que fue D. Santiago Ramón y Cajal, para que en España entera siga siendo un ejemplo de verdadero patriotismo, una luz y una guía para la ciencia y un orgullo para todos los aragoneses.

Muchas gracias.

SESIÓN DE RECEPCIÓN
ACADÉMICO CORRESPONDIENTE
DEL DÍA 20 DE OCTUBRE DE 2022

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

COVID-19:
DOS AÑOS Y MEDIO DE PANDEMIA
EN EL SIGLO XXI

POR EL
DR. D. SALVADOR BELLO DRONDA
JEFE DE SERVICIO DE NEUMOLOGÍA
HOSPITAL UNIVERSITARIO MIGUEL SERVET DE ZARAGOZA

LAUDATIO A CARGO
DEL ACADÉMICO DE NÚMERO
ILMO. SR. D. JAVIER MARTÍNEZ UBIETO

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Excelentísimo Señor Presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza, Excelentísimos e Ilustrísimos señoras y señores académicos, autoridades, compañeros y amigos, señoras y señores.

Sirvan mis primeras palabras para poner de manifiesto mi agradecimiento a la junta de gobierno por haberme encomendado nuevamente la presentación del Dr Salvador Bello Drona.

Para mí es un orgullo que la corporación me haya elegido para su laudatorio ya que aparte de ser un gran profesional, me une una larga amistad que se ha ido fomentando con los años en los que hemos compartido el trabajo en el mismo hospital nuestro querido Hospital Miguel Servet.

Ahora me gustaría aparte de mi afectividad hacia él, explicar los motivos fundamentales por los que el Dr. Bello va a pronunciar la conferencia posterior, continuación de la presentada en el año 2021.

El Dr. Salvador Bello Drona nació en Zaragoza el 6 de marzo de 1957 en una familia con tradición médica. Su tío, el Dr. José Luis Bello Aznar, fue cirujano, y su padre, el Dr. Angel Bello Aznar, especialista de Pulmón y Corazón. Éste, formado en la escuela de pulmón y fisiología del Dr. Francisco Tello, llegó a ejercer en la época previa a la aparición de los fármacos para la tuberculosis, y a practicar técnicas como la colapsoterapia y el neumotótax terapéutico, y fue sin duda la referencia que siguió su hijo a la hora de orientar su vida profesional.

El Dr. Salvador Bello Drona realizó su formación académica en la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza (1974-1980), en cuya licenciatura obtuvo 14 Matrículas de Honor. Fue interno de la Cátedra de Patología y Clínica Médicas del Profesor Civeira y posteriormente, Interno Pensionado en la Cátedra de Patología General del Profesor Guillén. En 1981 comenzó su Residencia en Neumología en el Hospital Clínico Universitario, entonces formado por los Dres. Suárez Palacios, Suárez Pinilla, Duce, Conget y Moreno Botín. Éste último, pionero en España de las técnicas broncoscópicas, fue su maestro en la endoscopia respiratoria. En 1985, defendió su tesis doctoral con la calificación de Sobresaliente *cum laude*.

En 1986, el Departamento de Medicina Interna del Hospital Miguel Servet, dirigido por el Dr. José Ramón Muñoz y Fernández, decidió incorporar a un neumólogo para practicar las técnicas de la fibrobroncoscopia, y en ese

momento, se incorporó el Dr. Bello Dronda a la Sección de Respiratorio del mencionado Departamento, que contaba con tres facultativos.

El Dr. Marceliano Temiño, Jefe de Servicio de Anestesia del Hospital Miguel Servet, le hizo entrega del broncoscopio de fibra óptica con el que practicaba las fibrobronoscopias a los pacientes intubados y bajo anestesia general.

Aquel año, se llevó a cabo el desdoblamiento en la Seguridad Social de las especialidades de Cardiología y Neumología a partir de la antigua “pulmón y corazón”, y se ampliaron las plantillas de Neumología del Hospital Clínico y del Miguel Servet, convocándose una oposición para cubrir las, consiguiendo el Dr. Bello su plaza de Médico Adjunto con el número 1 en 1987. En 1993, fue separada la Sección de Neumología de Medicina Interna, constituyéndose formalmente el Servicio de Neumología, cuyo Jefe de Servicio fue el Dr. Hernández Caballero, pasando el Dr. Bello a ocupar la de Jefe de Sección. En 2006, tras la jubilación del Dr. Hernández, el Dr. Bello ganó por oposición la plaza de Jefe de Servicio de Neumología que ocupa hasta el momento actual.

Hoy día, el Servicio de Neumología (que en 2018 celebró su 25 aniversario), cuenta con 18 Facultativos, y su crecimiento ha sido impresionante hasta ser uno de los más potentes, complejos y reconocidos de España. Cuenta con 14 consultas monográficas lideradas por expertos en las principales patologías del aparato respiratorio (la última de ellas, una consulta post-Covid). El Servicio es Referencia para las técnicas más complejas de Neumología Intervencionista, incluyendo Ecobroncoscopia Radial, Criobiopsia Pulmonar, Broncoscopia rígida, Láser y prótesis endobronquiales), y Exposición al Asbesto .

Tras el comienzo de la actual pandemia Covid-19, el Servicio de Neumología, junto con el de Medicina Interna y la colaboración de otros Servicios en fases pico de las diferentes ondas pandémicas, ha asumido, además de la asistencia a los pacientes de hospitalización convencional, la de pacientes semicríticos y críticos con techo terapéutico, en colaboración con Cuidados Intensivos. Ello ha propiciado la ampliación de la Unidad de Monitorización Respiratoria de 4 a 14 camas, y ha colaborado decisivamente a evitar el colapso de las UCIS. El Servicio de Neumología del Hospital Universitario Miguel Servet que el Dr. Bello dirige, ha permanecido en primera línea en la lucha contra COVID-19 desde el comienzo de la pandemia, llevando el peso de la asistencia clínica junto con otros Servicios, en especial Medicina Interna Cuidados Intensivos y Urgencias. Ello ha implicado un enorme esfuerzo suplementario y el pago de numerosos contagios de la enfermedad entre sus miembros. Es de destacar la labor del Servicio de Neumología en la puesta en marcha de la Unidad de Cuidados Respiratorios Intermedios (UCRI), con hasta 18 pacientes simultáneos

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

semicríticos y críticos monitorizados en los momentos más duros de las ondas pandémicas. Ello ha supuesto un inestimable ahorro de camas de Cuidados Intensivos en muchos momentos dramáticos que hemos vivido.

Durante la pandemia, el Servicio de Neumología ha realizado 2 estudios en pacientes ingresados con Covid-19. Uno de ellos, abordando marcadores de inflamación y de daño tisular a lo largo de la enfermedad y su correlación con gravedad y mortalidad, y otro sobre las trampas extracelulares de neutrófilos y Covid-19. Recientemente, el Servicio ha sido incluido en un proyecto de investigación internacional con fondos europeos sobre expresión de elementos retrovirales endógenos humanos inducidos por el virus SARS-CoV-2.

No me puedo olvidar de mencionar otra vez su amplia labor docente e investigadora.

Es profesor Asociado del Departamento de Medicina, Psiquiatría y Dermatología de la Universidad de Zaragoza desde 2001.

Es autor de 26 capítulos de Libros de carácter docente. Ha dirigido 15 Tesis Doctorales, que obtuvieron la máxima calificación. Ha organizado 4 cursos de formación e impartido 85 ponencias en otros tantos. Ha sido invitado a participar como ponente o moderador en 46 ocasiones en Congresos Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) o de otras Sociedades a nivel nacional

Ha presentado 319 comunicaciones a Congresos Nacionales e Internacionales, y ha sido autor de 23 artículos en revistas internacionales, y de 71 en revistas nacionales indexadas. Ha sido redactor de 4 Normativas de la Neumonía Adquirida en la Comunidad y de 1 de la Neumonía Nosocomial de la Sociedad Española de Neumología.

Investigador Principal del Equipo de Neumología, del Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón (IIS). Beca de Formación del Personal Investigador del Ministerio de Universidades e Investigación, además de 4 becas FIS y 3 becas como Investigador Principal de la Sociedad Aragonesa de Patología Respiratoria. Miembro de diferentes Grupos de Investigación tanto a nivel nacional como europeo.

Miembro de los Comités Ejecutivos de múltiples sociedades. Presidente de la Sociedad Aragonesa de Neumología y Cirugía Torácica (SADAR) y de la Fundación Pneumaragón (2002-2004).

Miembro del Comité Nacional de Expertos de Pfizer. Miembro del Comité Institucional que elaboró la Estrategia en EPOC del Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social (2009), y Coordinador del Programa

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

de Atención a Pacientes con EPOC del Sistema de Salud de Aragón del Servicio Aragonés de Salud (SALUD) (2011).

En enero de 2020, la Sociedad Española de Neumología encargó al Dr. Bello para su revista Archivos de Bronconeumología , una editorial sobre los sucesos de Wuhan (China) respecto a una extraña neumonía producida por un Coronavirus. En febrero de 2021, recibió el encargo de otra editorial para valorar lo ocurrido en ese año, tema sobre el que dio una magnífica conferencia

En el plano personal No me puedo olvidar de sus grandes aficiones como el sky y la bicicleta que le han costado sus pequeños percances y nombrar a sus hermanos y muy especialmente a su mujer Ana Cris y a sus hijos Salva y Carlota los cuales han seguido la tradición medica familiar y le han acompañado durante su trayectoria profesional y personal.

Para finalizar, dar las gracias otra vez a la corporación por haberme dado el privilegio de presentar la conferencia Covid 19 2 años de pandemia en el siglo 21 de mi amigo el dr salvador Bello,que seguro nos dara una visión magistral y a la vez realista de esta temible enfermedad que tanto daño ha hecho nuesta sociedad.

Muchas gracias.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Excmo. Sr. Presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza
Excmas. e Ilmas. autoridades civiles y militares
Rector Magnífico
Excmos. e Ilmos. Sres Académicos Amigos, compañeros
Querida familia Sras. y Sres.:

Es un privilegio encontrarme aquí con todos Vds en la Sesión de mi recepción como Académico Correspondiente de esta Corporación, tras haber tenido el honor de ser distinguido como tal por los miembros de la Real Academia de Medicina de Zaragoza.

Además, es un motivo de satisfacción que comparten mi familia y mis amigos, los aquí presentes y los ausentes, bien porque no les ha sido posible asistir, o porque, como en el caso de mi padre y de mi tío, ambos médicos, nos acompañan desde el cielo.

Y una responsabilidad, que asumo de forma consciente e ilusionada, y que espero no defraudar.

La perspectiva de 2 años y medio de pandemia nos permite hacer una valoración de la evolución de la misma, de sus logros, fracasos y retos pendientes, y viene a complementar la presentación que sobre el tema tuve el honor de exponer en este foro, y en circunstancias muy distintas, el 15 de abril de 2021.

De las 4 infecciones respiratorias graves por virus aparecidas en el siglo XXI, la actual pandemia Covid-19 producida por el virus SARS-CoV-2 ha resultado con diferencia la más importante en los últimos 100 años, habiendo superado ya los 6 millones y medio de fallecidos y más de 600 millones de casos en todo el mundo.

Y es que SARS-CoV-2 es un virus con características muy especiales. En una infección viral controlada, las células centinelas de la inmunidad innata (fundamentalmente macrófagos) reconocen a moléculas asociadas a los virus y producen interferones de tipo I, fundamentales para el control viral inicial, y citokinas que atraerán a células inflamatorias, especialmente neutrófilos, y que

pondrán en marcha la inmunidad adaptativa, con linfocitos T CD8+ que destruirán a las células infectadas, Linfocitos T CD4, que inducirán la destrucción intracelular de los patógenos fagocitados y también la generación de Anticuerpos específicos por los Linfocitos B. Además de estas células efectoras, se producirán clones de LT y LB de memoria. El resultado es una rápida eliminación viral y la curación del enfermo. Desde hace muchos meses, sabemos que los casos de Covid-19 graves se asocian con una infección no controlada. SARS-CoV-2 deprime la respuesta de interferones, impidiendo el control viral inicial. La persistencia del virus produce una prolongada liberación por parte de las células centinelas de la inmunidad innata, de grandes cantidades de citocinas que atraen a más células inflamatorias, y el virus persistente produce una activación continua de antígenos que da lugar a un agotamiento de los linfocitos que suprime la respuesta inmune adaptativa. El resultado es persistencia de gran cantidad de virus, una importante respuesta de citocinas, de células inflamatorias, y de un fracaso de la inmunidad adaptativa y persistencia del virus.

Ahora vamos conociendo más detalles. En agosto de 2022, se publicó un estudio que puso de manifiesto que entre el 1-5% de sujetos con COVID grave presentan variantes de los loci de genes que controlan los IFN, y un 15-20% de sujetos, tienen autoAc que neutralizan los INF, especialmente en >60 años. Ello hace que estos sujetos tengan formas más graves y peor pronóstico, y que ello pueda explicar por qué algunos pacientes sin aparentes factores de riesgo progresen hacia formas críticas o letales de la enfermedad.

Otro mecanismo recientemente descubierto que permite al SARS-CoV-2 evadir la respuesta inmune es impedir la migración de las células dendríticas a los ganglios linfáticos para presentar los antígenos virales a los LT para que estos, una vez activados, migren a lugar de la infección y produzcan el aclaramiento viral. Por tanto, SARS-CoV-2 puede impedir una normal respuesta de la inmunidad adaptativa celular.

También se ha visto que SARS-CoV-2, en los casos graves, inhibe la respuesta de los centros germinales de los ganglios linfáticos y del bazo por disminución de los LT helper foliculares, impidiendo la formación de células plasmáticas de alta afinidad, Ac Neutralizantes y LB de memoria. Por tanto, el virus es capaz de impedir también una robusta respuesta inmune adaptativa humoral. En conjunto, vemos que SARS-CoV-2 es potencialmente capaz de impedir la respuesta inmune innata y los dos brazos de la inmunidad adaptativa, celular y humoral. El resultado es la persistencia de virus y la alta carga viral, que están estrechamente unidas a mal pronóstico de Covid-19.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Un estudio de abril de 2021, con 192 pacientes con Covid grave, observó que el 37% de los mismos tenía PCR + en sangre (RNAemia) a lo largo de la evolución, mientras que el 100% de los fallecidos la presentó, y que la carga viral fue mucho más alta en estos, con diferencias significativas hasta el día 20-24 de evolución. Posteriormente, e incluso en ausencia de virus, el proceso patogénico puede continuar por las sustancias liberadas por los tejidos dañados, que siguen produciendo estímulos proinflamatorios similares a los de los virus.

Otro estudio en 92 pacientes hospitalizados, demostró mediante PCR cuantificadas, que la carga viral era similar en la primera semana de evolución entre graves y no graves, pero en la segunda semana bajó en los no graves y persistió alta en los graves, indicando una falta de aclaramiento viral en relación con la gravedad. La eliminación de virus fue mucho más prolongada en los pacientes graves. Otro dato destacable fue que casi la mitad (45%) de los pacientes, la mayoría graves, eliminó virus hasta el día 17.

De lo dicho hasta ahora, podemos concluir con que el virus es el responsable clave de la patogenia de Covid-19 grave, y que existe un defecto, al menos en parte dependiente del virus, de capacidad de controlar la replicación viral en Covid-19 grave.

El RNA viral puede ser detectado 2-3 días por PCR antes del comienzo de los síntomas, cuando sus concentraciones son insuficientes para la detección por el test de antígenos. Este test detecta proteínas del virus, básicamente la de la nucleocápside (N), tiene menor sensibilidad y empieza a ser positivo coincidiendo con el inicio de la clínica. Se negativiza antes que la PCR, que con frecuencia sigue siendo positiva hasta el día 14. Sin embargo, los virus viables (cultivables) y, por tanto, la contagiosidad, terminan antes, unos 8-9 días tras el comienzo de la clínica. Por tanto, la contagiosidad está con frecuencia entre 2-3 días antes y 8 días después del inicio de los síntomas.

Todo ello quiere decir que el periodo de contagiosidad (cultivo viral +), concordante con virus viable y no restos de genoma de virus muerto, es más corto que la positividad de la PCR.

La PCR detecta RNA viral, muy sensible y específica, su positividad no implica necesariamente contagio (pueda detectar cargas virales bajas al final de la enfermedad por virus no vivos), y puede detectar Variantes de preocupación (Variants of Concern, VOCs). El test de Aqs detecta proteínas del virus que se está replicando, habitualmente la N, es rápido, accesible, barato, menos sensible que la PCR y no discrimina VOCs. Los test validados siguen teniendo una sensibilidad superior al 80% para las subvariantes actuales de Ómicron.

En las variantes Ómicron, se ha visto que el 25% de los infectados tienen cultivo positivo al día 8, lo que tiene importancia teniendo en cuenta que el periodo de aislamiento recomendado en los infectados es de 5 días o incluso menos si mejoría.

Un reciente estudio en Covid-19 leve en jóvenes, mayormente vacunados e infectados por Ómicron, demostró que el 35% de los pacientes mantenían cultivos positivos el día 6, y todos ellos tenían test de Ag positivo. Sin embargo, en el día 6, todos los que tuvieron test de Ag negativo también tuvieron cultivo negativo, lo que sugiere que un test de Ag negativo en ese grupo de pacientes podría proporcionar seguridad para el aislamiento, mientras que finalizarlo el día 5 o basado en mejoría sin medidas de protección hasta el día 10 puede ser peligroso.

En la reunión de los CDC norteamericanos celebrada el 13 de septiembre de 2022, se decidió que no era necesario el aislamiento tras contacto con enfermo. Bastaba con usar mascarilla 10 días y test de antígenos el día 5. En caso de test positivo, es decir, enfermedad demostrada, aconsejan aislamiento de 5 días, que pueden abandonar si mejoría o 24 horas son fiebre. Acabamos de ver que el 25%-35% de los pacientes infectados por Ómicron tienen cultivo positivo al 6º y 8º día, respectivamente. Por ello, recomiendan usar una mascarilla de calidad 10 días, incluso en casa.

Un dato importante que puede encubrir muchos casos y favorecer su propagación es la no consciencia de que se está enfermo. El perfil clínico de la infección por las subvariantes de Ómicron se parece al de los catarros comunes. Un estudio que estudió la seroconversión reciente en 210 pacientes infectados durante dominio Ómicron, demostró que más de la mitad de los mismos (56%) no habían sido conscientes de haber estado infectados. Ello plantea problemas para la correcta identificación de infectados, para implementar medidas de prevención de contagios, e interpretación de estudios clínicos.

Las vacunas han sido el arma principal para luchar contra el Covid-19, y modelos matemáticos han calculado que han salvado 19.8 millones de vidas humanas en el primer año de vacunación, lo que supone una reducción del 63% de muertes, y se podrían haber evitado 600.000 muertes adicionales si se hubiera cumplido el mínimo del 40% de vacunación en todos los países.

Aunque es cierto que las cifras de Ac, es decir, la inmunidad humoral, se correlacionan con la gravedad del paciente y son muy importantes en proteger frente a la infección, la inmunidad celular con Linfocitos T efectoras y de memoria, son más importantes para evitar el progreso a la gravedad y proteger a largo plazo.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Algunos estudios han demostrado que las cargas virales iniciales en infectados son similares en vacunados y no vacunados, pero el aclaramiento viral, especialmente en manos de los linfocitos T, es mucho más rápido en vacunados, lo que es fundamental para evitar la progresión a formas graves. No es extraño pues, que las vacunas protejan más frente a la infección grave que frente a la leve o asintomática.

Uno de los interrogantes que surgieron en la época pre-vacunas era la duración de las mismas. Hoy sabemos que tienen un efecto limitado. Un estudio, basado en datos de la vida real, demostró una importante disminución de su eficacia, tanto de las vacunas de vectores como las de RNA mensajero, frente a infección por la variante Delta a las 20 semanas tras las 2 dosis, pero se mantuvo a niveles de protección altos frente a formas graves. Sin embargo, en un subgrupo de pacientes con edad igual o superior a 65 años y vulnerables, también se vio un descenso de la protección frente a la hospitalización a partir de la semana 20, lo que indica un declinar de la protección frente a formas graves en estos pacientes.

La comprobación de la duración limitada de la llamada “pauta completa” de la mayoría de las vacunas (2 dosis), planteó la posibilidad de una 3ª dosis de refuerzo. Se comprobó en un estudio en más de 1 millón de sujetos mayores de 60 años vacunados con 2 dosis en Israel, país en el que antes se comenzaron a administrar masivamente las vacunas, y durante la dominancia Delta, que una 3ª dosis produjo una reducción de la infección por un factor de 11.3 y de la enfermedad grave por un factor de 19.5, aunque el estudio fue a corto plazo, entre 12 y 30 días tras el refuerzo. La evaluación de la protección a más largo plazo frente a Delta perdió interés y posibilidades de llevarse a cabo por la irrupción de la variante Ómicron.

La llegada de Ómicron ha supuesto un antes y un después en la pandemia, con una gran cantidad de contagios en todo el mundo, y por tanto, con un gran número de hospitalizaciones, aunque con menor proporción de casos graves. Un estudio muy reciente ha mostrado que una infección por variante pre-Ómicron protege menos y por menos tiempo frente a una reinfección por una variante Ómicron, que frente a una reinfección por otra variante pre-Ómicron: es la evasión inmune.

El declinar del efecto protector de la vacuna está en relación con la aparición de mutaciones en las sucesivas variantes que evaden la respuesta inmune generada por la vacuna y/o infecciones previas. El genoma del SARS-CoV-2 está compuesto por una zona que codifica proteínas no estructurales y en otra, proteínas estructurales, entre las que se encuentra la proteína S o “spike”,

y dentro de ella, una zona llamada Dominio de Unión al Receptos (RBD en sus siglas en inglés), que contiene varios determinantes antigénicos o epítomos, de gran importancia para activar el sistema inmune. Por ello, la proteína S es la diana de las vacunas actuales y de otras terapias, como los Ac monoclonales, y las mutaciones a ese nivel tienen una gran repercusión a la hora de disminuir la protección de las vacunas, las infecciones previas y las terapias con anticuerpos monoclonales.

Desde el comienzo de la pandemia se ha sucedido la dominancia de diversas variantes conocidas por todos. A finales de 2021 se describió en África una nueva llamada Ómicron, que fue llamada subvariante BA.1 tras ser desplazada rápidamente por la BA.2 y sucesivamente hasta la BA.5 que es la dominante absoluta en este momento en la mayor parte del mundo. Ómicron presenta más de 50 mutaciones respecto a la cepa ancestral y más de 30 en el genoma de la proteína S, que le ha conferido mayor transmisibilidad, mayor evasión inmune a las infecciones previas y a las vacunas, aunque un menor riesgo de enfermedad grave. Hay otras subvariantes circulantes minoritarias, como BA.4.6, causante de casi el 13% de los casos en EEUU, BA.2.75.2, con el 2% (datos del 7 octubre de 2022), con mayor evasión que BA.5, aunque no parecen aumentar en porcentaje y por tanto, llegar a ser dominantes.

Sin embargo, BQ.1 y BQ.1.1, ambas derivadas de Ómicron BA.5, pero con más mutaciones, están duplicando semanalmente su porcentaje de casos en Estados Unidos, y se consideran candidatos a desplazar a BA.5 como dominantes. Ambas tienen niveles extremos de evasión inmunitaria, y se consideran resistentes a los Ac monoclonales todavía útiles frente a BA.5. Se han identificado casos en Europa y hay quien pronostica una ola con importante número de casos hacia finales de noviembre, caso de hacerse una de ellas dominante. Aunque no se conoce el grado de severidad que produce, no hay indicios de que produzca cuadros más graves que BA.5.

En los últimos meses han aparecido algunos estudios abordando la capacidad de la inmunidad generada por infecciones por variantes pre-Ómicron y por las vacunas tradicionales, en la protección frente a diferentes subvariantes de Ómicron. El resumen de las mismas es que, a corto plazo (por ejemplo, 2 meses) protegen poco frente a la infección, pero más frente a las formas graves de Covid-19 por Ómicron; que la inmunidad híbrida (infección + vacunas) es más potente que ambas por separado; que las distintas dosis, incluidos los refuerzos con 3ª y 4ª dosis, aunque mejoran la protección a corto plazo, ésta declina incluso para formas que precisan hospitalización en torno al 4 mes aproximadamente a un 50%; que la evasión inmunológica es mayor para las últimas subvariantes BA.4 y BA.5, dominantes en la actualidad; y que los títulos

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

de AcN para BA.5 declinan un 20% cada 30 días. Según esto, deberíamos recibir un refuerzo con las vacunas tradicionales cada 4 meses.

Un ejemplo es un trabajo publicado el 15 de septiembre, en el que observamos como la eficacia de la vacunas mRNA de Pfizer (2 o 3 dosis) para evitar la hospitalización, es decir, frente a formas graves, por Covid-19 Ómicron, calculada por un modelo de regresión logística ajustada por covariantes, cayó de más de un 80% en el primer mes, a <50% en los meses 3 a 4 para las subvariantes BA.4/5. Ello significa que el declinar en el tiempo de la inmunidad generada por vacunas y por infección, así como la evasión inmune de las nuevas variantes nos ha alejado de la “inmunidad de rebaño”, y que probablemente unos refuerzos cada 4 meses incorporando las nuevas variantes no sea la mejor estrategia para las futuras vacunas.

De cualquier forma, y hasta que las cosas cambien, se están rediseñando las actuales vacunas incorporando las nuevas variantes, en este caso con mezcla de diseño tradicional mRNA asociado a mRNA de la proteína S de Ómicron BA.1/2 (vacunas Bivalentes), y emplearlas como refuerzo. En un muy reciente estudio se pudo observar que el 2^a refuerzo (4^a dosis) de las nuevas vacunas Bivalentes generaron respuesta más potente de AcN frente a Ómicron BA.1 y BA.2, y también frente a BA.4/5 que las vacunas tradicionales, aunque los títulos de AcN fueron 3 veces menores para estas subvariantes actuales. Los títulos de la vacuna Bivalente frente a las variantes ancestrales no fueron inferiores a los generados por la vacuna tradicional.

En un tiempo récord, Pfizer y Moderna han fabricado y distribuido vacunas Bivalentes cepa ancestral con Ómicron BA.5. En ratones infectados, el refuerzo con esta vacuna bajó más la carga viral de BA.5 que la Bivalente conteniendo BA.1/BA.2.

La vacuna Bivalente incluyendo BA.5 es que no ha sido probada en humanos, solo en ratones y en macacos. Además, hemos visto que las tradicionales protegen frente a las formas graves unos 4 meses, y las Bivalentes con BA.1/2 tienen una buena respuesta de AcN frente a BA.4/5. Sin embargo, la protección de Bivalente BA.4/5 es 20 veces mayor en ratones; el tiempo de espera en probarla en humanos costaría muchos miles de muertos y de hospitalizaciones; y sus defensores también aducen que no se trata de una vacuna nueva, sino de una modificación de la anterior, lo mismo que la vacuna antigripal anual, cuyas modificaciones no son testadas anualmente en humanos.

Además, el estar al día en vacunación es importante también porque las futuras variantes que puedan aparecer durante su administración, probablemente se parecerán más a la dominante actual BA.5. Los CDC americanos han

determinado que toda la población reciba este otoño el refuerzo únicamente con esta vacuna bivalente con BA.5.

La campaña de vacunación del otoño de 2022 en España se aborda con las nuevas vacunas de ARNm bivalentes: Moderna tradicional + BA.1/2 y Pfizer tradicional + BA.5; el refuerzo debe administrarse al menos 5 meses tras la última dosis o infección (3 meses en muy vulnerables); Independientemente del número de dosis previas; se recomienda de vacunación conjunta con la antigripal. La población diana inicial incluye a sujetos de más de 60 años, institucionalizados, sanitarios, embarazadas y convivientes con enfermos de alto riesgo.

Las medidas de protección individuales y colectivas adoptadas inicialmente y antes de contar con vacunas, fueron fundamentales para frenar la expansión de una pandemia que estaba descontrolada y con expansión exponencial, con un número reproductivo R_0 en la primera onda era de 2.4, bajándolo, solo con estas medidas, a <1 , con lo que se consiguió declinar los contagios. Todas ellas fueron eficaces, pero en especial el evitar las reuniones pequeñas.

El tratamiento se sigue sustentando en agentes antivirales, como fármacos y Ac monoclonales, y agentes antiinflamatorios.

Las terapias empleadas en el hospital apenas se han modificado en el último año y medio, sustentadas en Corticoides, inhibidores de IL-6, de la quinasa JAK y heparinas. Para los pacientes menos graves, no hospitalizados, han aparecido antivirales orales y nuevos anticuerpos monoclonales.

Como hemos visto, el escape inmunológico de las distintas subvariantes Ómicron, y la inducción de mutaciones por parte de los propios anticuerpos, han hecho que algunos muy empleados, como el Sotrovimab y el Imdevimab necesiten unas concentraciones inalcanzables para neutralizar al virus, por lo que han sido desaconsejados por la OMS el 15 de septiembre. Otros, como Bebtelovimab y Tixagevimab/Cilgavimab (este como profiláctico para inmunodeprimidos sin respuesta a la vacuna), siguen siendo eficaces frente a BA.5. Sin embargo, pende sobre ellos la amenaza de una posible futura dominancia a corto plazo de variantes con extremo escape inmunológico, como BQ.1 y BQ.1.1, que las harían probablemente inservibles. Afortunadamente, los 2 nuevos fármacos antivirales orales, Molnupiravir y Nirmatrelvir, y el ya conocido parenteral Remdesivir, mantienen su actividad frente a Ómicron BA.5

Como sabemos, tanto las vacunas como los anticuerpos monoclonales tienen como diana la proteína S, donde se producen las mutaciones que les restan eficacia.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Recientemente, se ha localizado un “punto débil” de la proteína S, un epítopo alejado de las zonas de la mayoría de mutaciones, al que se une un anticuerpo que neutraliza a todas las variantes conocidas, aunque falta por testar BA.4/5. Una esperanza para el futuro.

El Nirmatrelvir (Paxlovid) es un antiviral oral para pacientes no hospitalizados, pero con riesgo de progresión hacia formas graves. Debe emplearse en los primeros 3 días tras el inicio de los síntomas, y en un ensayo frente a placebo, redujo la hospitalización o muerte en un 89.1%. El Paxlovid es inhibidor de la proteasa, y activo frente a todas las variantes hasta la fecha, y debe ajustarse en caso de insuficiencia renal, estando contraindicado en insuficiencia renal y hepática graves. Su principal inconveniente son los problemas de compatibilidad con numerosos tratamientos que dependen del citocromo P450 (CYP3A), por lo que deben testarse uno a uno todos los fármacos que toma el paciente antes de decidir su administración, que debe comenzarse cuanto antes, y siempre en los 5 primeros días tras el comienzo de los síntomas (mejor 2-3 días). El Molnupiravir, inhibidor como el Remdesivir de la RNA polimerasa tiene las mismas indicaciones que Paxlovid, no presenta importantes problemas de compatibilidad con otros fármacos, pero no debe emplearse en embarazo, lactancia ni en menores de 18 años, por posible toxicidad osteoarticular. Su eficacia es menor que la de Paxlovid: reduce hospitalización y mortalidad en un 30%.

Entre 1-2% de pacientes tratados con Paxlovid o con Molnupiravir puede aparecer un cuadro leve de reaparición de síntomas abrupta tras su desaparición, llamado rebote. Es leve y no empeora el pronóstico, aunque hay persistencia de la carga viral y son contagiantes.

Desde el principio de la enfermedad, sabemos que la fase inicial está dominada por la expansión viral que, en los casos graves, da lugar a importantes fenómenos inflamatorios inducidos por el propio virus, por las sustancias liberadas por células y tejidos destruidos, o por ambos. Está claro que los antivirales deben ser empleados precozmente, pero no lo está tanto el momento de inicio de los antiinflamatorios. Un empleo de las terapias antiinflamatorias, con efecto inmunosupresor (Dexametasona, Tocilizumab, etc), puede incrementar el desarrollo viral si se usa precozmente, y puede ser ineficaz si se utiliza demasiado tarde.

Nuestro modesto grupo de investigación del HU Miguel Servet, realizó un estudio de 93 pacientes hospitalizados de los que se obtuvieron 201 muestras de sangre durante toda la evolución, que dividimos en fase viral (día 1 a 9 desde el comienzo de los síntomas), fase inflamatoria precoz (días 10-16) y fase inflamatoria tardía. Estudiamos 8 citocinas proinflamatorias y dos marcadores de daño tisular en las 3 fases evolutivas.

Los dividimos en moderados, graves, críticos y fallecidos. Los no críticos y supervivientes no sobrepasaron un nivel mediano de 40 pg/mL de IL-6 en ningún momento de evolución, y mostraron un descenso de 4-5 veces los valores iniciales de IL-6 entre los días 10-16, cosa que no ocurrió con los críticos o los que iban a fallecer. Éstos probablemente no habían alcanzado el control viral y por tanto tenían una actividad inflamatoria importante. Ello sugiere que podemos identificar a los de peor pronóstico en un momento oportuno (recordemos que la disminución de la carga viral en los pacientes con buen pronóstico se producía en la segunda semana), e iniciar entonces la terapia de bloqueo de IL-6 con Tocilizumab ni muy precoz ni muy tardíamente. Además, el DNA circulante, procedente de la destrucción tisular fue sin duda el marcador más fiable de gravedad y mortalidad, y ya desde el momento del ingreso.

Uno de los problemas más importantes del Covid-19 son las secuelas. Se han descrito más de 200 síntomas de todos los órganos, pero no hemos sido capaces de ponernos de acuerdo en el nombre ni en su definición.

Nosotros le llamaremos Long Covid. Al menos 2 estudios coinciden en que su prevalencia es de 1 de cada 8 pacientes (un 12.7%). Aunque su aparición se asocia más con casos graves, los jóvenes con casos leves también lo desarrollan con frecuencia, y en especial, trastornos neurológicos (“niebla cerebral”).

Los síntomas neurológicos son muy prevalentes en Long Covid. Un estudio que incluyó 400 pacientes Covid-19 con RNM cerebral antes y después de la enfermedad comparados con otros tantos controles sin Covid-19 con 2 RNM sucesivas, encontró, incluso en casos leves, una mayor reducción de la materia gris y de la intensidad del contraste o un incremento del daño tisular en áreas cerebrales, como el córtex orbitofrontal o el tubérculo olfatorio.

Un reciente estudio de más de 1000 Covid-19 seguidos durante 2 años ha mostrado que, aunque los síntomas van bajando a lo largo del tiempo, las secuelas se mantuvieron altas a los 2 años, y más de la mitad de los pacientes con Long Covid tenían persistencia de algún síntoma en ese periodo.

Se han visto casos de mononucleosis infecciosa y herpes zoster tras infección Covid-19 y, en menor medida, tras vacunas. Un estudio que incluyó a 90 pacientes con Long Covid con síntomas > 400 días tras la infección, y controles sanos y convalecientes, observó un incremento de Ac anti Herpesvirus, incluyendo Epstein-Barr y Varicela Zoster, sugiriendo una reactivación de estos virus tras la infección Covid-19. El mejor predictor de Long Covid fue la disminución de niveles de cortisol sin aumento de ACTH, sugiriendo un fallo en el eje hipotálamo-hipofisario, común a la encefalomiелitis miálgica o síndrome de fatiga crónica, que comparte muchos síntomas con Long Covid.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Otra publicación muy reciente sostiene la teoría más probable de la causa de Long Covid, que es la persistencia de pequeñas cantidades ocultas de virus. Detectaron en plasma Ags de las proteínas S y N varios meses tras la infección en el 65% de pacientes con Long Covid, y no encontraron estos Ags en ninguno de los pacientes que presentaron Covid-19 sin secuelas. Se están llevando a cabo estudios del posible papel de los antivirales en el tratamiento del Long Covid.

No existe ningún tratamiento conocido para el Long Covid. Al menos, sabemos que las vacunas disminuyen las posibilidades de desarrollar Long Covid, concretamente 3 veces menos en un estudio en más de 2500 sanitarios no hospitalizados vacunados y no vacunados. Existen otras evidencias de la utilidad de las vacunas en prevenir Long Covid.

Un grupo de expertos convocados por The Lancet publicaron un manifiesto en el que se afirmaba que la cifra real de fallecidos por Covid-19, a 31 de mayo de 2022, era de 17.2 millones, 3 veces más de los registros oficiales (6.5 millones). Subrayaron algunas deficiencias ocurridas durante la pandemia, que fue calificada como “Profunda tragedia y fracaso global masivo”.

Después de 2 años y medio hemos experimentado avances, como el desarrollo rápido de vacunas, cooperación científica sin precedentes, o avances en el conocimiento del sistema inmune. Pero nos queda mucho por delante que mejorar, como distribuir mejor las vacunas, se mantienen las amenazas de la desinformación, la aparición de nuevas variantes, la limitada duración de las vacunas, la ausencia de vacunas que eviten la infección y la transmisión, la limitación de los tratamientos actuales, y el desconocimiento y la ausencia de terapias para el Long Covid. Los últimos estudios en vacunas de administración mucosa, que deberían ser más eficaces en evitar la infección y por tanto, la transmisión, no permiten pensar que estamos muy cerca de conseguirlas.

Según datos de registros oficiales, a fecha 1 de octubre de 2022, la pandemia ha producido más de 600 millones de casos y más de 6 millones y medio de muertos, que siguen aumentando. Pero hay otras cifras menos visibles: puede estimarse que han existido o existen unos 74 millones y medio de casos de Long Covid, y más de la mitad de ellos, con síntomas a más de 2 años. Otro dato poco conocido es que más de 10 millones de niños han quedado huérfanos o sin cuidadores.

Es una frivolidad decir que la pandemia se ha acabado. Aunque nadie puede saber con certeza cuál va a ser su futuro, un escenario muy favorable incluiría un acúmulo de inmunidad por infecciones y vacunas con evolución hacia virus estacional, con síntomas cada vez más leves, y con un Long Covid que vaya

decaendo. El escenario más desfavorable, pasaría por la dominancia de nuevas variantes altamente resistentes a Ac monoclonales, vacunas y fármacos, como BQ.1/BQ.1.1, o incluso peor si apareciera dominancia de un nuevo virus muy diferente a los actuales y con mayor virulencia. Se espera una nueva onda pandémica este otoño/invierno, aunque es imposible conocer ahora su gravedad, y existen pronósticos hacia BQ.1.1, con niveles extremos de evasión inmunitaria. De momento, en la primera semana del 5 al 12 de octubre de 2022, ha habido en Europa 1,6 millones de casos nuevos y 2800 muertos; 8 países europeos han incrementado sus casos en más del 20% en esa semana; los hospitales alemanes están casi colapsados, y la OMS y los CDC europeos afirmaron el 13 de octubre (hace 1 semana) que probablemente estamos entrando en una nueva onda pandémica. Todo ello, “con niveles subóptimos de refuerzo vacunal en Europa”, según los ECDC.

Estamos en un momento clave en el futuro de la enfermedad. Si somos perseverantes con los test, la vacunación y las medidas de control y prevención, como dijo el 15 de septiembre pasado la OMS, podremos intentar que Covid-19 se convierta en una enfermedad manejable y con reducida morbi-mortalidad.

SOLEMNE SESIÓN CONJUNTA
DE APERTURA DEL CURSO
DE LAS ACADEMIAS DE ARAGÓN

REAL ACADEMIA DE NOBLES Y BELLAS ARTES DE SAN LUIS
REAL ACADEMIA DE MEDICINA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS,
QUÍMICAS Y NATURALES

ACADEMIA ARAGONESA DE JURISPRUDENCIA Y LEGISLACIÓN
ACADEMIA DE FARMACIA “REINO DE ARAGÓN”

DÍA 25 DE OCTUBRE DE 2022

PRESIDE EL

EXCMO. SR. D. JOSÉ ANTONIO MAYORAL MURILLO

LA RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS
DESDE UN ENFOQUE ONE HEALTH

POR LA

ILMA. SRA. D^a CARMEN TORRES MANRIQUE
ACADÉMICA DE NÚMERO
DE LA ACADEMIA DE FARMACIA “REINO DE ARAGÓN”

*Publicado en tomo aparte

SESIÓN CIENTÍFICA
DEL DÍA 3 DE NOVIEMBRE DE 2022

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

CUANDO CIENCIA E HISTORIA SE DAN LA MANO

POR LA
DRA. D^a. ANA ISABEL CISNEROS GIMENO
PROFESORA CONTRATADA DOCTOR
DEL DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA E HISTOLOGÍA HUMANAS
DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PRESENTADA POR EL
ILMO. SR. D. ARTURO VERA GIL
ACADÉMICO DE NÚMERO

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Excelentísimo Sr. Presidente,
Excelentísimas e Ilustrísimas Sras. Académicas y Sres. Académicos.
Excelentísimas e Ilustrísimas Autoridades que nos honráis con vuestra presencia.

Ilustres compañeros. Señoras y Señores:

La junta directiva de esta Real Academia de Medicina me ha concedido el honor de encargarme la presentación de la Profesora Dra. Doña Ana Cisneros Gimeno que dictará la conferencia de esta sesión Científica, lo que agradezco y procedo a realizar.

La Dra. Cisneros, se inició en la Anatomía bajo la tutela del Profesor Sarrat, siendo Jefe de Mesa en los dos primeros años de la carrera. Nunca perdió el contacto con el Departamento de Anatomía pero, a lo largo de los años de Carrera, se sintió fuertemente atraída por la Otorrinolaringología, claro que a lo largo de una estancia en el E.N.T. Department de la Universidad de Oxford y tras realizar un proyecto de investigación sobre “Anatomía y U.P.P.P (úvulo-palato-faringoplastia)”, se decantó por la investigación y docencia en Anatomía y así comenzó el “Cursus Honorum” realizando su tesis Doctoral bajo la dirección del Profesor Sarrat, culminada el 30 de Junio del 2000 con la calificación de “Sobresaliente cum Laude”. Desde entonces se dedicó también a la docencia y a la investigación.

En docencia ha estado, de manera ininterrumpida, impartiendo las asignaturas ligadas a la Anatomía I y II del antiguo plan de estudios. Con el nuevo plan ha impartido sus enseñanzas fundamentalmente en Anatomía General y Embriología, Morfología y Función I y Morfología y Función III (Neuroanatomía). Todas ellas asignaturas Troncales.

Además ha participado en la docencia de materias Optativas, como Cine y Anatomía, y en la docencia de la parte morfológica del Máster de Doctorado de la Facultad de Medicina de Zaragoza.

En la actualidad es PDI (personal docente e investigador) de la Universidad de Zaragoza en calidad de Profesora Contratada Doctor del Área de Anatomía en el Departamento de Anatomía e Histología Humanas.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Con respecto a la Investigación:

Ha Tutelado, sola o en colaboración, 20 Proyectos fin de Carrera de Medicina, 19 calificados con Sobresaliente y de ellos, 6 premiados con la consideración de “Cum Laude” o con “Matrícula de Honor”, según exigiese el reglamento vigente.

Ha participado en 12 Proyectos de Investigación subvencionados por organismo Oficial y uno subvencionado por Empresa Privada

Ha publicado 64 artículos en Revistas científicas de reconocido impacto, colaborado en 8 libros y presentado 42 Comunicaciones a Congresos extranjeros y Nacionales

Es la Investigadora principal del Grupo Medical and Genetic Research del Instituto de Investigación Sanitaria Aragón. Sus líneas principales de investigación son: El desarrollo del Cráneo Humano, el desarrollo del Oído Interno y colaboraciones asiduas en trabajos antropológicos con Medicina Legal y Forense.

Es Referee de cinco revistas internacionales en el ámbito del desarrollo, de la otorrinolaringología y en una revista de Anatomía Quirúrgica y Radiológica

Se le han concedido 2 tramos de Investigación.

Hasta aquí la presentación formal de la conferenciante que, ya de por sí sola, justifica la invitación que esta Docta Corporación ha realizado a la Dra. Ana Cisneros.

Pero lo dicho quedaría frío e incompleto, por mi parte, si no perfilase algunos rasgos de su personalidad.

Nacida en el anochecer de un frío 15 de Febrero, Ana Cisneros Gimeno tiene tempranos recuerdos de su casa familiar en Aniñón. La que fue de sus abuelos y de sus padres, de los que aprendió a estar siempre orgullosa de sus raíces, a apreciar la vida de la gente del pueblo y del campo, y a defender esa tierra. A ser noble y generosa con los de alrededor y a cuidar de los suyos.

Reconoce que siempre vuelve a allí cada vez quiere “recargar las pilas” y recordar los veranos infantiles y juveniles. Oler el aroma de las higueras, ir todo el día montada en bicicleta con la pandilla, subirse a los árboles, intentar hacer la torre humana de “con 8 basta”, caerse a una balsa y rebozarse en “pan de rana”, llenarse de barro las zapatillas recién estrenadas, para alegría de su madre y de su abuela...

Ya menos niña; meriendas en el campo, excursiones por la sierra, partidos en el frontón, piscina, bailes... Dicen los “Cronicones” de Aniñón que, de pequeña fue una niña... “muy movida”.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Pero de la infancia se pasa a la juventud y se afrontan otros problemas y perspectivas. Sus padres les habían inculcado, a ella y a su hermana, el amor por el arte en todas sus formas; museos, exposiciones, apreciar la arquitectura desde la románica y gótica a la actual, disfrutar de la música clásica y la contemporánea, a apreciar el valor y defender la cultura aragonesa.

Pero además se abren muchos panoramas y aficiones, en el caso de Ana su afición a la comunicación desde pequeña; teatro, actuaciones musicales, programas de radio de “Buenos días Aragón” grabados con Conchita Carrillo, grupos de tertulia y debate... Pero siempre tenía la compañía de su hermana. Como Ana suele decir: “ella siempre está allí”

La juventud madura; el bachiller superior, la Universidad... y se encuentra a la pareja, su compañero de vida y de aventuras, de buenos y malos ratos, de alegrías y de penas... Jorge. El sufrido colaborador extraordinario (aparte de su profesión) de todas las partes feas de la investigación (sacrificar al animalito en cuestión, todo lo referente a la estadística y otras “minucias”) y coautor de lo mejor que han hecho en su vida (según ellos dicen) que han sido sus hijos; Inés y Rodrigo a quienes han educado en las raíces aprendidas de sus abuelos y padres, aplicadas ahora en la educación sus hijos.

En resumen; Este es el esbozo de la persona que estoy teniendo el placer y el honor de presentar ante Vds. para que nos hable de: “Cuando la Ciencia y la Historia se dan la mano”.

En la que nos mostrará un seguimiento de la línea temporal del desarrollo cráneo-facial desde el punto de vista morfológico y evolutivo con la contextualización histórica de sujetos hallados en distintos territorios de Aragón, desde 2500 a. de C., hasta el siglo XIX.

Con ello nos ofrecerá una visión de hitos históricos como; la Muela de Borja, las legiones romanas de la calle de Predicadores, el Justicia de Aragón, las Momias de Quinto, y las Heroínas de los Sitios

Pero ya es el momento de dejarle este pulpito a ella, porque seguro que será más interesante lo que nos diga que esta introducción.

Muchas gracias por su atención.

He dicho.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Excelentísimo Sr. Presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza
Ilustrísimas Sras. Académicas y Sres. Académicos

Distinguidas autoridades Señoras y señores,

En primer lugar, dar las gracias a la Real Academia de Medicina de Zaragoza por invitarme a la sesión de hoy, día 3 de noviembre, en la que me gustaría mostrarles algunos de los hallazgos más relevantes pertenecientes al proyecto de investigación que estamos llevando a cabo. En segundo lugar, mi agradecimiento al Profesor Vera por las palabras tan amables y entrañables con las que me ha presentado. Profesor al que admiro, y por el que siento un profundo respeto y cariño.

Antes de comenzar permítanme que haga una breve pausa para comentar que, aunque hoy soy yo quien está aquí con ustedes, esto es un trabajo en equipo, hay una extensa labor de todo un grupo de investigadores e investigadoras, con los que trabajo habitualmente, incluso con parte de ellos llevo más de 20 de años colaborando.

A todos investigadores e investigadoras del grupo, ¡Gracias por vuestra labor!

Decía el Prof. Dr. D. Pedro Laín Entralgo que “El estudio del hombre en tanto que sujeto sano, enfermable, enfermo, sanable y mortal, debía hacerse también desde el punto de vista de su condición de persona histórica” (1). Cogimos el testigo y así nace este proyecto, que comenzó el día 9 de enero de 2020 con la firma del documento de confidencialidad para la investigación titulada “Estudio Antropológico de los restos del Justicia de Aragón Juan de Lanuza”. Fue el inicio de la línea temporal que sobre personajes de la Historia de Aragón estamos realizando. Desde primeros pobladores hasta el siglo XIX se han trazado los aspectos más importantes algunos de los habitantes de nuestra tierra desde el punto de vista antropológico, paleopatológico, genético, histórico, y todo ello con el apoyo de las nuevas tecnologías.

En esta sesión solo les hablaré de alguna de las épocas estudiadas, atendiendo a circunstancias varias que me hacen seleccionarlas frente a las demás, por lo que significan unas veces a nivel investigador y otras desde el punto de vista más personal, o ambas.



Figura 1: Cronología del proyecto

El inicio cronológico de esta línea temporal es el estudio de los cráneos de la Comunidad Prehistórica de la Muela de Borja que aparecieron en este enclave, y que corresponden al periodo Campaniforme (Bell Beaker), población que vivió en esta zona entre los años 2550 y 1200 a C.

Los cráneos de estos hombres, mujeres y niños constituyen una muestra de gran valor, ya que se encontraron intactos, lo que nos ha permitido estudiar de forma exhaustiva las características tan excepcionales de estos pobladores primitivos aragoneses.

La Muela de Borja es un paraje que se encuentra en plena depresión del Ebro, con forma de relieve tabular de unos 20 km² de superficie en su plataforma caliza, y de 50 km² si se añaden los taludes.

En las profundidades de seis de las cuevas que allí se hallaron denominadas Moncín, Majaladares, Estrechuelo, El Balcón, La Calleja, Barranco de la Albardilla se depositaron cráneos de distintos sujetos, unas veces apoyados en el suelo, otras veces puestos en grietas de la pared, a modo de hornacina, mientras que los sujetos vivos habitaban en las partes más superficiales de las mismas. Muerte y vida coexistían de forma armónica.

Van a ser solo cráneos que aparecen descarnados, lo que descarta la idea de enterramientos primarios, miscelánea de edades y de sexos, sin elementos decorativos o abalorios que sirvan de indicios sobre su nivel social, y sin ningún tipo de orden establecido para su depósito.

A la vista de estas circunstancias, solo nos cabe hacerles 3 preguntas a los historiadores: ¿Quiénes eran estas personas “elegidas”? ¿Por qué ellos y no otros, de todos los que poblaron este paraje durante 1300 años? ¿Por qué se colocan de esta forma y se conservaron así?. En sus manos quedan las respuestas.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Tres fechas van a ser importantes para el descubrimiento e inicio de las primeras investigaciones en este enclave de la Comunidad Prehistórica de la Muela de Borja: 1959, Gregorio Viamonte, arqueólogo borjano, encuentra las cuevas; 1972, aparecen los primeros restos humanos, que serán de sujetos subadultos; 1979, Prof. Richard Harrison de la Universidad de Bristol inicia las primeras campañas de excavaciones e investigación arqueológica en la zona. La última publicación de los hallazgos arqueológicos de esta zona ha sido la Tesis Doctoral de Isidro Aguilera, Director del Museo de Zaragoza, que

ha dedicado gran parte de su carrera profesional al estudio de esta Comunidad Prehistórica (2).

Sujetos braquicéfalos, con cráneos de mayor tamaño en viscerocráneo que en neurocráneo, con una anchura facial incrementada de forma descendiente en norma frontal. Cuadrangulares y desproporcionadas fosas orbitarias, lateralizadas, y rebordes orbitarios próximos al torus. Conductos supraorbitarios e infraorbitarios de formas caprichosas, a veces inexistentes como tal, pasando a ser en su trayecto inicial depresiones óseas horadadas en los huesos frontales o malares. Huesos cigomáticos muy robustos y prominentes en ambos sexos, con fosas nasales amplias.

Mandíbulas robustas con musculatura masticadora muy potente, que nos dejan relieves en forma de crotafites, o casi torus sagitales, y grandes apófisis geni. Altura mentoniana, anchura (máxima y mínima) junto con altura máxima muy superiores numéricamente con respecto a sujetos del siglo XXI. Terceros molares omnipresentes, incluso con algún caso supernumerario.

Extensa neumatización generalizada, con incremento del grosor de las estructuras derivadas de la cápsula ótica en el peñasco. De esta forma tanto los conductos semicirculares anteriores como posteriores los podemos clasificar como patrón grueso. (2,3).

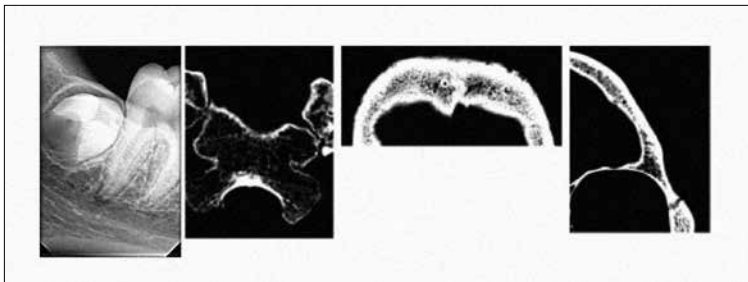


Figura 2: Germen dentario y neumatización

Realizamos un salto en el tiempo hasta los siglos II-III d.C., momento en el que se datan los enterramientos que aparecieron en las obras de acondicionamiento de varios solares en la calle Predicadores en el año 1988. Aparecieron un grupo de varones entre 24 y 32 años, con marcadores de estrés propios de grandes atletas. Eran restos óseos de jóvenes legionarios que habían venido a Cesaraugusta a jubilarse, a los que Roma después de servir en el ejército les daba como premio una bolsa de dinero, tierras y 2 esclavos (5).

En las Tumbas VII y VIII aparecieron los restos de dos de estos jóvenes enterrados de forma simétrica, pero sólo uno de ellos tenía el cráneo en perfecto estado.

Este cráneo era de dimensiones armónicas entre víscero y neurocráneo, con rasgos de dimorfismo sexual masculinos (grado 4-5) en glabella, reborde supraciliar, hueso cigomático y mastoides, así como suturas craneales propias de un sujeto joven (24-28 años). Presentaba grandes lesiones periodontales por mala higiene, abscesos periapicales resueltos con rotura cortical, y drenaje del contenido, así como cúpulas de trabajo desgastadas y afectación pulpar, engrosamiento del cemento radicular.



Figura 3: Dientes legionario romano

Al comparar un cráneo de la Muela de Borja con este legionario romano, quedan claros los detalles que nos muestran la evolución desde aproximadamente 2500 años a.C hasta el siglo III d.C, destacando la desaparición de los signos de arcaicismo en el segundo sujeto, y una disminución importante del tamaño dental.

De nuevo saltamos de época y llegamos al siglo XVI, con un acontecimiento que se venía gestando desde hacía meses entre los nobles aragoneses y el rey Felipe II, y que, con la presencia de Antonio Pérez en nuestro Reino, fue el detonante, siendo un joven recién nombrado Justicia de Aragón tras el fallecimiento de su padre, quien sufriría en sus propias carnes la ira real.

Parece ser que sería el propio Felipe II quien, en diciembre de 1591, remitió a don Alonso de Vargas, su lugarteniente en el Ejército enviado a Aragón, la siguiente instrucción:



Figura 4: Comparativa varón del periodo campaniforme con legionario romano

“En recibiendo ésta prenderéis a D. Juan de Lanuza, justicia de Aragón, y tan presto sepa yo de su muerte como de su prisión. Hareisle luego cortar la cabeza, y diga el pregón así: ésta es la justicia que manda hacer el Rey Nuestro Señor a este caballero, por traidor y convocador del Reino, y por haber levantado estandarte contra su Rey: manda que le sea cortada la cabeza y confiscados sus bienes, y derribados sus castillos y casas. Quien tal hizo, que tal pague”.

Vargas recibió la orden el día 18 de diciembre, el 19 fue detenido y el 20 ejecutado sin juicio previo, don Juan de Lanuza el Joven (6).

Y así se produjo un episodio en nuestra ciudad cuyas consecuencias supusieron un gran cambio, de todos conocido, en la Historia de Aragón.

En 1841 el concejal de Zaragoza Esteban Lacasa se propuso hallar los huesos del desventurado Justicia y logró su objetivo.

“En el solar del imponente convento de San Francisco (destruido durante los Sitios, donde hoy está la Diputación de Zaragoza) tenían sus tumbas los Lanuza. Lacasa indagó «precisamente en el punto en que, según datos históricos y noticias adquiridas, debía existir» el enterramiento familiar. Se encontraron, en efecto, restos de tejidos caros y, al poco, apareció un esqueleto que apenas admitía duda: «Los huesos de los hombros estaban pegantes a la pared de la caja sin que estuviese ni hubiese podido haber cabeza alguna. Y como a Donjuán de Lanuza le fuere dividida por el verdugo, mandé, con el mayor cuidado, descubrir el resto, encontrándose su cabeza sobre el pecho y que las canillas de las pantorrillas estaban todavía dentro de unas medias de seda» estropeadas, pero que parecían haber sido negras”. (7)

Sus restos óseos que están depositados en la Real Capilla de Santa Isabel de Portugal en Zaragoza, y custodiados por la Muy Ilustre, Antiquísima y Real

Hermandad de la Preciosísima Sangre de Nuestro Señor Jesucristo y Madre de Dios Misericordia, nos fueron confiados y los empezamos a estudiar en enero del 2020.

Nos encontramos con cráneo y huesos del post-cráneo de un varón joven (tenía 27 años en el momento del fallecimiento), con un buen estado de conservación a pesar de todos los avatares y traslados de ubicación que sufrieron desde su hallazgo en 1841.

Para contextualizar los restos óseos que nos habían entregado pudimos acceder a la copia del estudio previo que se hizo a finales del siglo XIX, y cuyo texto original está depositado en esta Real Academia, lo que nos permitió confirmar el inventario inicial y los hallazgos.

Lo más destacable fueron las lesiones dentales que presentaba fruto de un gran y brusco desgaste, así como rotura de la cortical ósea con zonas oscurecidas comortales (bone bruise) en cóndilo y en apófisis odontoides, que también presentaba cortes varios secuenciales en su ápice.

Con las pruebas radiológicas y estas lesiones pudimos llegar a la conclusión de que su muerte se produjo por degüello con posterior decapitación, y con el estudio de la morfología del perfil craneal comparándola con la morfología facial, se pudieron obtener los puntos craneométricos suficientes para la reconstrucción facial de D. Juan de Lanuza.

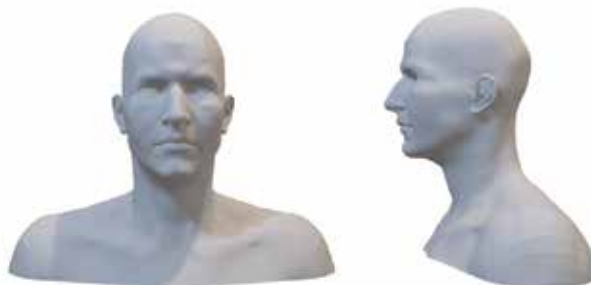


Figura 5: Reconstrucción facial de D. Juan de Lanuza y Urrea

El siglo XIX es el final de nuestro recorrido, España es invadida por los franceses, y comienza la Guerra de la Independencia, donde destacarán por sus hazañas las gentes de Zaragoza en los 2 Sitios.

“Jamás he visto encarnizamiento igual al que muestran nuestros enemigos en la defensa de esta plaza. LAS MUJERES SE DEJAN MATAR DELANTE DE LA BRECHA. Es preciso organizar un asalto por cada casa. El sitio de Zaragoza no se parece en nada a nuestras anteriores guerras. Es una guerra que

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

horroriza. La ciudad arde en estos momentos por cuatro puntos distintos, y llueven sobre ella las bombas a centenares, pero nada basta para intimidar a sus defensores ... ¡Qué guerra! Un asedio en cada calle, una mina bajo cada casa. ¡Verse obligado a matar a tantos valientes, o mejor, a tantos furiosos! Esto es terrible. La victoria da pena”. Mariscal Jean Lannes (1809).

Esto era lo que decía en uno de sus cartas este oficial francés, amigo personal de Napoleón Bonaparte y al que le encargó la conquista de Zaragoza, al precio que fuera, tras la gran resistencia que la ciudad y sus gentes ofrecieron en el Primer Sitio.

Las mujeres que participaron en el asedio a la ciudad de Zaragoza han sido reconocidas a lo largo de estos 2 últimos siglos por las hazañas que llevaron a cabo, hasta el enemigo supo ver la grandeza de sus proezas, haciendo que un Episodio tan triste de nuestra historia, pusiera el nombre de Aragón en el mapa internacional y el reconocimiento de la valentía de sus mujeres más allá de nuestras fronteras, siendo el primer conflicto bélico en el que las mujeres se las recuerda con nombre y apellidos.

Nuestro estudio se centró en las 3 mujeres que están enterradas en la Capilla mausoleo de las Heroínas de los Sitios, situada en la Iglesia de Nuestra Señora del Portillo. El día 1 de abril de 2022 exhumamos los restos óseos de Agustina Zaragoza, Manuela Sancho y Casta Alvarez.

Antropológicamente pudimos comprobar que tanto Agustina como Manuela llegaron a la ancianidad con marcadores en sus huesos propios de la edad alcanzada.

Agustina había caminado mucho en su vida y así nos lo demostraron los marcadores de estrés de sus huesos, como por ejemplo en la rótula.

La sorpresa de la exhumación fue encontrar un niño enterrado con Agustina, que a final de nuestro estudio pudimos comprobar que era su nieto.

En el caso de Casta Alvarez poco podemos aportar a su historia, salvo los escritos que de ella se conservan, ya que el contenido de su caja era una miscelánea de huesos de distintos sujetos, sin relación alguna.

Fue el día 21 de septiembre cuando fueron inhumadas en un gran acto celebrado en Ayuntamiento, plaza del Pilar y plaza del Portillo con honores militares.



Figura 6: Capilla de las Heroínas en la Iglesia de Nuestra Señora del Portillo

Nuestro objetivo a futuro es seguir incorporando nuevos restos óseos de sujetos hallados en diferentes emplazamientos, que nos permitan establecer los patrones evolutivos de la población que, desde tiempos ancestrales, ha habitado en nuestra

comunidad autónoma, en nuestra tierra, en Aragón, dedicando un capítulo importante al estudio de las mujeres, para que en los próximos años podamos hablar de Mujeres en la Historia y no de las grandes Olvidadas.

GRACIAS POR SU ATENCION

La HISTORIA nos cuenta qué pudo pasar en la evolución humana, pero los HUESOS nos contarán la verdad.

Bibliografía

- Lain Entralgo P. Antropología médica para clínicos. Salvat Editores, S. A. Barcelona (España). 1984.
- Aguilera I. La comunidad prehistórica de la Muela de Borja. 2500-1200 cal. ANE. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza. 2017.
- Cisneros AI, Whyte J, Martínez C, Obón J, Whyte A, Crovetto MA. Radiological patterns of the bony roof of the superior semicircular canal. *Surgical and Radiologic Anatomy* 35(1): 61-65.2013.
- Cisneros AI, Whyte J, Martínez C, Gracia-Tello B, Whyte A, Obón J, Crovetto MA. Radiological patterns of the posterior semicircular canal. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 36(2): 137-140. 2014.
- Galve Izquierdo MP. La necrópolis occidental de Caesaraugusta en el siglo III (Calle Predicadores, 20-30, Zaragoza). Prensas Universitarias de Zaragoza. Institución Fernando el Católico. 2008.
- Gascón Pérez J. Alzar banderas contra su rey. La rebelión aragonesa de 1591 contra Felipe II. Prensas Universitarias de Zaragoza. Institución Fernando el Católico. 2010.
- Fatás Cabeza G. Sobre la calavera de Lanuza. 2018 <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2018/08/05/sobre-la-calavera-de-lanuza-459597.html>.

SESIÓN CIENTÍFICA
DEL DÍA 17 DE NOVIEMBRE DE 2022

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

REFLEXIONES
SOBRE EL EJERCICIO DE LA MEDICINA

POR EL
ILMO. SR. D. FRANCISCO JOSÉ
CARAPETO Y MÁRQUEZ DE PRADO
ACADÉMICO DE NÚMERO
DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

REFLEXIONES SOBRE EL EJERCICIO DE LA MEDICINA

Llegada la edad de jubilación, me he preguntado de forma reiterada, si es posible desentenderme del que-hacer que he venido realizando a diario por más de 4 décadas: La Docencia, la Asistencia Médica y la Investigación, y siempre el estudio y el interés en el campo de la Medicina.

Mi respuesta a esta pregunta ha sido invariablemente que no, que el interés por los avances de la Medicina que se generan de forma cada vez más rápida, continúa siendo el motor que me mueve diariamente a cierta actividad intelectual, para en lo posible, no distanciarme de la que ha sido la dedicación de toda mi vida profesional activa.

Además, mi interés por la Medicina es mayor en estos últimos años, a la vista de los problemas y dificultades surgidos como consecuencia de la pandemia por Covid19, al conocer la eficaz labor de los sanitarios, a todos sus niveles, pero de forma destacada en Atención Primaria y en los Servicios Hospitalarios de Urgencias, Neumología y UCI, en una lucha diaria y eficaz frente a la infección viral. Además, por lo que ha supuesto la colaboración internacional desconocida hasta el momento, que ha logrado en un tiempo récord, poner a punto numerosos test de diagnósticos y varias vacunas, que han conseguido avances mucho más importantes y rápidos de lo que se esperaba.

Pero a la vez y desgraciadamente, esta situación, ha sacado a la luz defectos y carencias del Sistema Sanitario y otros de muy diversa índole, en la Industria Farmacéutica, la Investigación, la Política Sanitaria, incluso de Convivencia Humana, que han ensombrecido los resultados.

Quiero además fijar la atención, en el aspecto humano de la asistencia a los enfermos en los Centros Hospitalarios, en los que la profesionalidad y trato humanitario de los sanitarios, en ocasiones la única compañía y consuelo en los últimos momentos de la vida de los pacientes, han aflorado de forma encomiable, superando valientemente la insuficiencia de medios de todo tipo y el desconocimiento médico que sobre la infección se tenía, improvisando medidas de cuidado y tratamiento, aun a riesgo de comprometer su salud y su vida, batalla que no pocos han perdido desgraciadamente.

Actitud esta, de profesionalidad y entrega, que no ha pasado desapercibida, pero tampoco ha sido dignamente reconocida y valorada de forma general.

Estas evidencias acumuladas a lo largo de estos casi 3 años, son las que me han impulsado a reflexionar y a esbozar estos comentarios, sin más deseo, que el de manifestar mi admiración por una *Profesión tan digna y humanitaria* como la Medicina, y a comentar algunas impresiones personales sobre el que-hacer diario en la Práctica Médica, recapacitando, sobre si este comportamiento, en el que se han manifestado los mejores valores de las personas de forma instintiva y ejemplar, está limitado o dificultado en el ejercicio rutinario de la Medicina, en el que progresivamente, se han ido minimizado o incluso desapareciendo algunos de sus valores tradicionales.

Cuando comencé los estudios Universitarios en la Facultad de Medicina de Salamanca, en la década de los 60, se utilizaba con frecuencia el término “*vocación*”, para justificar y apoyar la elección de los estudios universitarios, en especial de la Medicina. Término, que se define como: “*Inclinación o interés de una persona, por dedicarse a una forma de vida o trabajo*”.

Las personas de una cierta edad y desde luego las que nos hemos dedicado posteriormente a la Enseñanza Universitaria, percibimos que el término “*vocación*”, ha desaparecido completamente del vocabulario de los estudiantes, o su uso resulta excepcional, pero también del de la sociedad en general, incluso del Profesorado.

Hace años, los jóvenes aspirantes a Médicos, se planteaban frecuentemente estos estudios, como respuesta a una tradición familiar, o quizá a alguna circunstancia vivida que despertaba su interés y sentimientos de ayuda y servicio a sus congéneres. En otros casos, quizá los menos, el enfoque estaba condicionado por la búsqueda de una elevada posición económica y social.

De forma general y no siempre objetiva, a los Médicos se les considera como personas pertenecientes a un nivel social y económico elevado, que además de no ser ecuánime, no es tampoco real, ya que existen una gran variedad de especialidades, cada una de ellas con particularidades y posibilidades de rendimiento económico diferente. Además de numerosas escalas profesionales en las Instituciones Sanitarias, con remuneración también muy dispar. Pero además, en su evaluación, se suele equiparar al mismo nivel, el “*estatus social y económico*” y la “*excelencia profesional*”, que son dos conceptos absolutamente distintos, aunque puedan ir parejos en algunos casos.

La práctica de la Medicina hasta la segunda mitad del s.XX, con un muy limitado número de hospitales, era una medicina individual, en la que el Médico actuaba buscando la curación del paciente, además de como un “*amigo del*

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

enfermo y de su familia”, aconsejando con su mejor juicio y sapiencia, la manera de solucionar la situación creada por la enfermedad.

Es innegable, que hace años, no era la solidez económica de la gran mayoría de los médicos, ni las circunstancias del ejercicio de la medicina, mucha de ella ejercida en el medio rural, la que atraía a los futuros estudiantes de Medicina. El Médico, ejercía sus funciones con una gran profesionalidad y dignidad, gozando del respeto y aprecio de sus pacientes, para los que además era, un consejero y amigo.

La Medicina, se practicaba a falta de otros medios, a través de la conversación pausada con el enfermo o sus familiares, según su estado psico-físico, escuchando lo que decía y como lo decía y su actitud, lo que hoy se conoce como “*lenguaje corporal*”.

Todo ello, apoyado en una exploración minuciosa, sin otros medios que su oído, su vista y sus manos y de unos escasos elementos auxiliares: el fonendoscopio y el tensiómetro, lo que permitía completar una detallada historia clínica en un ambiente de plena confianza, practicando una Medicina, basada en los principios esenciales que estableció Hipócrates en el año 460 a de C., que decía: “*Curar a veces, en ocasiones aliviar y siempre consolar*”

A lo largo de nuestra vida profesional, los Médicos, hemos ido incorporando a nuestros conocimientos y actividad diaria, los grandes avances científicos de las últimas décadas. Pero, por el contrario, la “tradicional relación médico-enfermo”, ha ido perdiendo protagonismo hasta hacerse difícilmente perceptible o inexistente.

“*La Declaración Universal de los Derechos Humanos*” de 1948, aportó un gran progreso social y el fin de la “*Medicina tradicional*”, en la que las decisiones las tomaba casi exclusivamente el Médico.

El derecho a la salud sin discriminación de edad, sexo, religión, creencias o estatus social de todas las personas, además del acceso a la información sobre su enfermedad, su posible evolución y duración y las posibilidades terapéuticas, son hoy reconocidas legalmente a todos los ciudadanos.

Bajo este nuevo concepto, el “enfermo”, ha dejado de ser un simple espectador, para ser un sujeto que contribuye activamente en las decisiones, y cuando estas “premisas” se alteran o fallan a nivel de las distintas Áreas de la Atención Médica, se siente lesionado en sus derechos. Situación, que en su conjunto se engloban bajo el término de: “*Deshumanización*”. Por la que se entiende: “*La Pérdida de ciertas características del ser humano, especialmente los sentimientos*”. Que en contra de lo podría pensarse, es un fenómeno global, que afecta a los seres humanos de países desarrollados y no desarrollados y a la sociedad en general.

Cuando se analiza esta situación desde la perspectiva de la Medicina, se comprueba, que existen matices diferentes dentro del concepto de *Deshumanización*, que hace necesaria su división en, por lo menos, dos grandes formas: La que atañe a los Sanitarios en general: “*Deshumanización de la Medicina*”, y la que es consecuencia del Sistema Sanitario en todos sus aspectos: “*Deshumanización del Sistema*”, aunque estas dos situaciones, puedan suceder simultáneamente en algunas ocasiones.

Los estudiosos de este tema, fijan el momento de la aparición de la Deshumanización, en la primera mitad del s. XX, en el periodo comprendido entre las dos guerras mundiales. Como consecuencia de:

- 1.- *Los Avances Científicos.*
- 2.- *Los Cambios Sociales*
- 3.- *Y la Innovación, Organización y Funcionamiento del Sistema Sanitario.*

El progreso científico de la Ciencia Médica en los últimos años, se han producido mayoritariamente, según los datos de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), en: *Bioquímica, Genética, Biología Molecular, Farmacología, Toxicología, Farmacia, Inmunología y Microbiología*. Pero, además, las *Matemáticas, la Física, la Ingeniería o la Informática*, participan activa e íntimamente en el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los enfermos, especialmente en su vertiente Tecnológica. Así mismo, también contribuyen al avance de la Medicina, las revolucionarias y novísimas disciplinas de las *Nanociencias, la Tecnología de Microsistemas y la Robótica*.

Llegado este punto de desarrollo y complejidad de la Ciencia, surge el problema, de que la capacidad física y mental del ser humano es limitada, y por lo mismo insuficiente para retener, asimilar y procesar tal cantidad de información, lo que obliga a la “*fragmentación*”, incluso la “*atomización*” de la Ciencia, cuyo resultado final, ha sido la aparición de las Especialidades y Super-Especialidades.

En Medicina, la fragmentación de la Ciencia y sus consecuencias, las Especialidades, condicionan, que en ocasiones, *Especialistas y Super-especialista* en las diferentes áreas, deban intervenir activamente en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades. Lo que desdibuja la figura de cada uno de ellos, pero sobre todo y además, la visión global del paciente como “*ser humano indiviso*” al estudiarlo desde el punto de vista de parcelas muy limitadas de la Ciencia Médica.

Aspecto muy importante en la Actividad Asistencial de la Medicina, es la relación médico-enfermo, que debe estar presidida, entre otros, por dos premisas fundamentales: el saber escuchar al paciente y utilizar con él un vocabulario fácilmente comprensible

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

El dedicar tiempo y atención a escuchar al enfermo, a su actitud corporal y a las respuestas a las preguntas del Médico, así como su exploración completa y detallada, son los aspectos fundamentales de la historia clínica, que es un documento de extraordinario valor, pero cuya ejecución también ha sufrido cambios destacables, empezando por la privacidad entre sus dos principales intérpretes (el médico y el paciente), por la presencia, en unos casos, de los familiares durante la visita. En otros, del personal en formación (estudiantes). Circunstancias, la primera disculpable y a veces indispensable según la situación del paciente, y la segunda, imprescindible para la formación de los futuros sanitarios.

Pero la demanda de atención médica aumenta cada día, lo que provoca una gran presión en los sanitarios obligándoles a aumentar el ritmo de las consultas para incrementar el número de enfermos atendidos, forzando la utilización de medios más rápidos de recogida de datos (el ordenador), que evidentemente tiene la gran ventaja, de dejarlos archivados en soporte informático, disponible en cualquier momento entre las distintas Consultas, Servicios, Hospitales e incluso Países. Pero como dato negativo, el que ha mermado, la necesaria relación de confianza y proximidad entre paciente y médico.

Esta pérdida de proximidad, tiene su ejemplo más novedoso en la “video consulta”, en la que se suprime cualquier contacto personal entre paciente y Médico. En muchas ocasiones, incluso desconociéndose el nombre del sanitario que atiende. Además de imposibilitar un aspecto fundamental del acto Médico, la exploración detallada del paciente. A ello, con frecuencia se suma la comprensible impericia y tensión emocional del enfermo, además de los fallos del sistema nada excepcionales, lo que hace aún más difícil, el necesario entorno para una consulta médica de calidad. Además, se requieren del enfermo matices privados de su vida y circunstancias, formulándose una “*aproximación diagnóstica*”.

Cualquier Médico con la debida experiencia en el Ejercicio de la Medicina, sabe, que la Medicina, es mucho más que “*eso*”.

Pero desde luego, no cabe duda, que la “sustitución de la visita al facultativo”, además de otros medios de reciente introducción en el ejercicio de la Medicina, en forma de dispositivos de comunicación hablada y control a distancia de frecuencia y ritmo cardíaco, tensión arterial, etc., son absolutamente necesarios, proporcionando información en tiempo real, de la situación y necesidades del paciente, además de aportar seguridad a las personas que por edad, inmovilidad y otras circunstancias, se encuentren solas, dependientes o desprotegidas.

Es indudable también, que, en países con limitaciones económicas, o por sus dimensiones y características geográfica y en situaciones extremas

(cataclismos, guerras, inundaciones, etc.), si se dispone de estos medios técnicos, es una ayuda insustituible que se impone de forma inmediata. Pero otra cosa bien distinta es, sustituir la visita al médico, por esta comunicación a distancia e impersonal, en países en los que la asistencia presencial se puede y se debe mantener sin limitación.

Un paso más de esta tendencia, ya en un mañana inmediato, es la “*sustitución del médico por un robot*”, que sobre la base de técnicas de ingeniería informática avanzada y preguntas sin opciones, nos da una respuesta. Que, siguiendo el razonamiento anterior, puede ser indispensable y probablemente la única forma de asistencia en muy especiales circunstancias, pero no en la generalidad.

Pese a la bondad y necesidad en determinados casos de su utilización, como forma indispensable de Atención Médica, la aplicación de técnicas y sistemas informáticos, con sus posibilidades de almacenaje en la “nube” de gran cantidad de documentación, en forma de: historias clínicas, datos de exploración y analíticos, ensayos clínicos y terapéuticos, programas de investigación, etc., y su faceta extraordinariamente positiva de inmediato acceso, pone en duda, la forzosa privacidad de los datos personales, y del uso que potencialmente se pueda hacer de esta inmensa cantidad de información. Y es que, cada vez con más frecuencia, conocemos el ataque de “hackers” a centros esenciales en algunos países, incluido el nuestro, que producen atascos en las comunicaciones y distorsión en su funcionamiento, con resultados que en Sanidad serían catastróficos, lo que obliga ineludiblemente, a un importante esfuerzo técnico y económico, para la puesta a punto de sistemas de máxima protección y seguridad informática.

Unos comentarios también sobre el Consentimiento Informado, regulado por Ley 3/2001, de 28 de mayo, que, “*constituye una obligación ética y legal para el médico, así como un aspecto clave en la relación médico-paciente*”, de gran utilidad para el enfermo y el Médico. Sin embargo, la multiplicación de especialidades, de exploraciones y tratamientos, además de los ajustes de todas estas variables a cada Hospital, Comunidades Autónomas, etc., sumados a los posibles defectos en su comprensión por el enfermo, por falta de las aclaraciones necesarias por el Médico, puede no cumplir, todas las expectativas para los que se idearon.

Como aspecto controvertido de la Ley, en algunos casos, seguramente los menos, el Consentimiento, puede ser esgrimido como “salvaguarda”, en situaciones de asistencia sanitaria problemática.

La Medicina se ha encarecido enormemente en los últimos años, por la necesidad de reponer el costoso material que se utiliza. Pero, además, por el excesivo protagonismo de la petición de pruebas analíticas y exploratorias de todo tipo, y, por el contrario, el escaso interés por una historia clínica correctamente ejecutada.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Que las pruebas analíticas y exploraciones complementarias (funcionales y de imagen), son indispensables para llegar a rápidos y complejos diagnósticos, no es discutible. Sin embargo, la premura por solicitarlos sin reflexionar suficientemente sobre su inmediata necesidad e idoneidad, es algo que debemos valorar, porque los datos que aportan, cuando son solicitadas con criterio, son imprescindibles. Pero hay otras muchas ocasiones, en las que son absolutamente superfluos en el contexto de la enfermedad del momento, además de encarecer de manera extraordinaria la Medicina, y saturar los Laboratorios y Servicios de los que se demanda la realización de las pruebas.

Creo oportuno también, hacer algún comentario sobre la información que se debe dar a los enfermos, sobre la que tengo experiencia personal, que adquirí durante mi estancia en la Clínica Mayo en los EEUU, en el periodo 1972-75.

En aquel entonces, en los Estados Unidos, la información del médico al paciente era ya común en la Práctica Médica, pero no aquí, en nuestro país.

Como premisa, la información al paciente en cuanto a su proceso, exploraciones necesarias, alternativas terapéuticas, duración del proceso, probable evolución, etc., tienen que ser razonadas y explicadas por el Médico al paciente. Pero el resultado de esta inexcusable información, depende en gran parte, a mi parecer, del cómo y a quien se informe, porque todos los que tenemos una cierta experiencia en la práctica de la Medicina, sabemos, que algunos enfermos no desean conocer los “detalles” de su dolencia, sobre todo si son negativos, y empeñarse en detallárselos, puede resultar contraproducente.

Esos aspectos importantes y algunas veces vitales, se pueden transmitir entonces en toda su amplitud y veracidad, a algún familiar. Respetando siempre los deseos del enfermo.

Entre las causas que han favorecido la situación de “*Deshumanización de la Medicina*”, algunas de ellas ya comentadas, quiero mencionar ahora, las que atañen a la formación de los estudiantes de Medicina, entonando el “*mea culpa*” en la parte que me corresponda, por haber sido responsable de la enseñanza de una parcela de sus conocimientos, la Dermatología, durante más de cuatro décadas. Como Profesor Adjunto Interino en la Facultad de Medicina de Salamanca desde 1970. Prof. Adjunto por oposición de las Facultades de Medicina de Sevilla en 1975, y poco más tarde de Salamanca. Profesor Agregado por oposición de la de Bilbao en 1977, y Catedrático de la Facultad de Medicina y Jefe de Departamento de Dermatología del Hospital Clínico “Lozano Blesa” de Zaragoza, desde 1978, hasta mi jubilación en el 2013.

La Medicina, tiene su razón de ser en función del estudio de los procesos patológicos que padece el ser humano, su prevención y tratamiento. A ello se

llega tras una larga etapa de estudio del Grado y Postgrado, hasta la obtención de una alta preparación científica teórico-práctica, y del comportamiento humano que debe presidir el “acto médico”. Todo ello, dentro del marco de la Ciencia Médica Actual, lo que obliga a la adecuación de los Planes de Estudio.

Hace unos años, se intentó la actualización de los Planes de Estudio de Medicina en las Universidades Españolas. Entre otros aspectos, modificando la relación de la enseñanza teórico/práctica en beneficio de la práctica, sobre cuya conveniencia en general había acuerdo, pero a la hora de su ejecución, se chocó con los personalismos de los responsables de las asignaturas, entre los que prevalecía la opinión, de que la disminución de horas lectivas de los programas teóricos, que implicaba la reforma, restaba protagonismo e importancia a las asignaturas y a los profesores que las impartían.

Pero, además, sí ya era difícil la coordinación de las horas lectivas de las diferentes asignaturas a nivel de una Facultad, la ordenación entre las diferentes Facultades de Medicina Españolas y los Centros de Enseñanza Europeos, fue prácticamente imposible, por lo que su objetivo no se consiguió plenamente.

Que la teoría es una parte muy importante en el esfuerzo de los estudiantes, no es discutible. Pero la Medicina es una profesión eminentemente práctica. Para impartir esta enseñanza con garantías de éxito, se requiere personal docente apropiado en cantidad y calidad. Además de instalaciones adecuadas y suficientes (hospitales, centros de salud, centros privados, etc.), lo que en general, está limitado por la disponibilidad económica y la coordinación entre Universidad y Sanidad, con puntos de vista diferentes en algunos aspectos.

Las Facultades de Medicina, tienen la responsabilidad y obligación de ofrecer una enseñanza, en la que además de la teoría y la práctica adaptadas a las necesidades y al desarrollo científico del momento, aporten unos conocimientos morales, que permitan ejercer la profesión con Garantías Éticas.

La Ética, es una disciplina filosófica fundada por Aristóteles en el 384 a de C., que *“estudia, el bien y el mal y sus relaciones con la moral y el comportamiento del ser humano”*. Su estudio, es necesario para la protección de los Pacientes, de la Medicina y la Sociedad, pero como asignatura del Grado de Medicina, no ha tenido espacio en los Planes de Estudio hasta hace pocos años.

Actualmente, en un intento de coordinación con el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se imparte en algunas Facultades de Medicina, incluida la de Zaragoza.

En estas reflexiones, necesariamente resumidas por la disponibilidad de tiempo de exposición, no puede faltar un comentario, sobre los Profesores

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

encargados de transmitir los conocimientos del saber a las nuevas generaciones de estudiantes.

La Habilitación del Profesorado Universitario para la Enseñanza, es un sistema, que con la perspectiva que dan los años, no parece que haya corregido ni mejorado sustancialmente los defectos, que indudablemente tenía el sistema anterior de Oposiciones.

Parecidas consideraciones, podrían esgrimirse en la forma de elección de Médicos con actividad docente, en cuyo sistema tampoco se ha apreciado mejora de resultados en los últimos años.

Probablemente, uno de los fallos de este sistema de selección, es su falta de objetividad en los parámetros que se deben valorar. Y es que, cuando en la toma de decisiones se involucran consideraciones en las que no se evalúan adecuadamente la profesionalidad y valía científica de los aspirantes, los resultados, seguramente, no son los deseables.

De manera general, los Profesores en los distintos niveles de la Enseñanza a nivel de País, deberían ser los más capacitados y competentes en sus parcelas de conocimiento, y no, como desgraciadamente ocurre con cierta frecuencia en algunos estudios, alguien, que ha llegado a ese nivel, por elección a la baja del esfuerzo que se requiere para alcanzar esta meta.

Naturalmente, esta situación, ni se puede ni se debe generalizar, ni en lo que se refiere a las formas de selección, ni por supuesto tampoco, a los que merecieron alcanzar esta categoría, en virtud de sus propios merecimientos.

El criterio “objetivo” en la selección del Profesorado, es el que se utiliza, y no otro, en la “selección de los docentes” a todos los niveles de la enseñanza y estudios, en los Países que van a la cabeza del “ranking” internacional de la *“evaluación de conocimientos y rendimiento de los estudiantes”*.

En estos Países además, la alta consideración académica y social de que gozan los Profesores, conllevan unas condiciones laborales y económicas acorde con sus responsabilidades. Que en definitiva son, con todo lo que ello lleva implícito, la de enseñar y preparar a las nuevas generaciones para el desempeño de sus Profesiones, con garantías de éxito y de futuro.

Nuestro Sistema de Sanidad Pública es muy complejo, y el logar que todo funcione a la perfección, es casi inalcanzable. En ella, participan además de numeroso personal sanitario, un personal cualificado también numeroso, que colabora en su funcionamiento. Entre ellos: Economistas, Personal de Administración y Servicio, Técnicos, etc., cuyo enfoque está encaminado, a la obtención de un rendimiento de tipo empresarial, perdiendo de vista que, para el Médico es fundamental e indispensable el periódico reciclaje, la reflexión y

valoración de los problemas médicos, el intercambio de opiniones entre compañeros, y la transferencia de conocimientos y experiencia a los más jóvenes, en forma de: seminarios, sesiones clínicas, publicaciones, congresos, estancias en otros centros nacionales y extranjeros, etc., para lo que se requiere disponer de tiempo. Todo ello, en beneficio de los enfermos, de la profesión y la sanidad.

La demanda de atención sanitaria crece cada día, pero es más acuciante en áreas como: Urgencias, Traumatología, Alergología, Análisis Clínicos etc., cada una de ellas por razones diversas. Por ejemplo, el acudir al Servicio de Urgencia, no siempre es una necesidad justificada, pero sí, una forma de zafarse de las listas de espera en Consultas Externas.

En Urgencias, se realiza una atención inmediata. En algunos casos, derivando al paciente al área de hospitalización correspondiente de acuerdo a su patología y estado, pero a expensas de ocupar las camas reservadas para los enfermos programados, lo que dificulta el normal funcionamiento de las citas de pacientes en lista de espera hospitalaria.

Además, la masificación de los Servicios de Urgencia, tensionan indudablemente al personal sanitario, por la necesidad de las imprescindibles decisiones inmediatas. Y de igual forma, al personal encargado de los trámites administrativos. Y desde luego a los pacientes y sus acompañantes, lo que puede inducir a un comportamiento, no siempre presidido por la necesaria mesura y corrección entre unos y otros. Situación, que desgraciadamente es cada vez con más frecuentes.

Partiendo de la base de que la visita de familiares a enfermos encamados es beneficiosa, además de necesaria en personas mayores y niños y en todos los casos de situación terminal de los pacientes, es igualmente cierto, que para una asistencia adecuada y desde luego la seguridad higiénico-sanitaria de las instalaciones (habitaciones, pasillos, ascensores, escaleras etc.), es imprescindible, la limitación del número de visitas y su ajuste al horario que menos entorpezca el funcionamiento hospitalario.

Nuestro Sistema de Salud, es, como toda obra humana, susceptible de ser mejorada en algunos de sus aspectos y áreas. Y en este momento, yo destacaría entre una de las principales, la necesaria e ineludible potenciación y remodelación de la Investigación, cuya situación de precariedad conocida y arrastrada inveteradamente, se ha puesto en evidencia en estos últimos años de pandemia.

Los Laboratorios de Investigación de las Instituciones Públicas, carecen en gran medida del personal necesario adecuadamente remunerado. Aun así, hay ejemplos encomiables de científicos de primerísima categoría, que están siendo un ejemplo impagable de profesionalidad durante esta infección, dando

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

continuidad a los trabajos que durante muchos años venían realizando. Pero transcurridos ya casi 3 años, estamos aún a la espera, de conocer los resultados obtenidos en las vacunas en las que se trabaja, siendo algunas de ellas además, “pioneras” en su mecanismo de acción.

Además, toma cada vez más cuerpo, el convencimiento de que este retraso está relacionado con la falta de apoyo gubernamental, lo que además de incomprensible, es irracional y obtuso, porque no cabe duda, que la Investigación es uno de los pilares más determinante del desarrollo Médico, Económico y del Prestigio Nacional.

Situación acuciante, es la falta de sanitarios para cubrir las plazas vacantes, entre otras razones, por la fuga entre comunidades y hacia el extranjero, atraídos por las mejores condiciones económicas y la seguridad en su puesto de trabajo. Es el caso por ejemplo de los Centros de Atención Primaria y Sanidad Rural, que arrastran insostenibles y graves deficiencias de personal. Situación que se agravará de manera inmediata por las numerosas jubilaciones que se avecinan, que previsiblemente afectaran a todas las Áreas Sanitarias.

Otro aspecto añadido a este problema, es la dificultad para cubrir la totalidad de plazas ofertadas en el examen MIR en algunas Especialidades. Como ocurrió esta pasada primavera, en: Médico de Familia, Medicina del Trabajo, Medicina Preventiva y Salud Pública, Microbiología, y alguna otra. Situación, que pasa por la oferta de nuevas especialidades, adaptadas a las necesidades actuales de la Medicina Moderna. Y desde luego, por la actualización y mejora de sus condiciones laborales, que resultan incomparables con las que se ofrecen en otros Países de nuestro entorno.

Aunque muy brevemente, un comentario sobre la falta de “*coordinación sanitaria*” entre las distintas administraciones, *que vivimos* en estos tiempos de Pandemia, en los que se han repetido con excesiva frecuencia, hechos y circunstancias, comprensible en sus comienzos como escenario de algo nuevo y desconocido, pero que, por su reiteración es necesario mencionar. Me refiero, por ejemplo, a la compra de material de protección sanitaria y su distribución, en los que, en muchos casos, tras el tiempo transcurrido, aun no se conocen los resultados de las necesarias e indispensables investigaciones que aclaren las circunstancias en que se produjeron. Su clarificación, además, aportaría conocimiento y experiencia en la “gestión” de estas necesidades para el futuro, en el que según los “entendidos”, la humanidad, está avocada a sufrir nuevos episodios pandémicos de similares o peores características que la actual.

Una breve alusión, a una situación que, aunque tangencial con la actividad Médica, tiene un gran interés por lo que tiene de complicar la comunicación entre los usuarios y los Centros Sanitarios.

No hace falta que me extienda en comentar estas situaciones, que probablemente todos o casi todos hemos sufrido en algún momento, especialmente en estos últimos años, en los que pedir cita o cualquier otro tipo de información sanitaria a los Servicios encargados de ello, ha sido y es un reto insuperable para personas mayores, pero no exclusivamente, por el inadecuado funcionamiento de un Servicio para los usuarios, que no funciona como tal.

Otros aspectos, como es la información sobre la situación pandémica, que fue diaria y abundante al principio y muy limitada y parcial en la actualidad. O, el desconocerse el número total de fallecidos, con la importancia que tiene ese dato, no solo para saber la dimensión del problema sanitario en relación con la infección, sino, además, para el despistaje de otras causas de fallecimiento, encubiertas o no, por la infección viral. O, la toma de importantes decisiones en aspectos sanitarios, sin, por lo que parece, haber sido gestionado sobre las bases científicas de expertos cualificados, que son aspectos todos ellos de indudable importancia, pero que, por falta de datos objetivos y contrastados, desbordan mis posibilidades de análisis.

Para concluir estos comentarios, necesariamente breves y parciales y muy probablemente, sin más mérito que el que son fruto de una larga experiencia profesional, quiero destacar, que el *Sistema Sanitario Público Español* es de gran nivel. Con un grado de preparación excelente de sus profesionales a sus distintos niveles y unas instalaciones sanitarias de alta calidad. Pero como toda obra humana, sujeta a errores y omisiones. Unos iniciales, y otros surgidos a largo del tiempo transcurrido desde su puesta en marcha en los comienzos del siglo XX.

Unos y otros, deben ser corregidos, adecuándolos a las actuales circunstancias Sociales y Sanitarias y al desarrollo de la *Ciencia Médica Moderna*.

Pero ello, no nos debe hacer pensar, error en el que caemos con demasiada frecuencia, que todo lo que tenemos es desechable y sin solución. Por el contrario, admitir las deficiencias que existan, valorarlas y buscar las más racionales y diligentes soluciones, es tarea del nivel de gestión a que correspondan, y en conjunto, al esfuerzo de todos.

Termino estos comentarios, con una frase de Sir William Osler, considerado “El precursor de la Medicina Moderna”

«El buen médico, trata la enfermedad. El gran médico, trata al paciente que tiene la enfermedad».

¡!!Muchas Gracias!!!

SESIÓN CIENTÍFICA
DEL DÍA 24 DE NOVIEMBRE DE 2022

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

LONGINOS NAVÁS, CIENTÍFICO JESUITA
(1858-1938)

POR EL
JUAN JESÚS BASTERO MONSERRAT, SJ

PRESENTADO POR EL
ILMO. SR. D. CARLOS MARTÍN MONTAÑÉS
ACADÉMICO DE NÚMERO

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Excelentísimo Sr. presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza;
Excmos e Ilmos; Señoras y Señores Académicos;
Autoridades presentes;
Señoras y señores;
Amigas y amigos,

En primer lugar, quisiera expresar mi agradecimiento a la Junta de Gobierno de esta Real Academia por haberme encomendado la presentación de nuestro invitado en esta sesión de hoy, padre Juan Jesús Bastero Monserrat.

Es para mí un verdadero placer y un honor presentar, al jesuita Juan Jesús Bastero Monserrat nacido en Zaragoza en 1942. Juan Jesús es hijo de los también zaragozanos, Juan Bautista Bastero Beguiristain y Carmen Monserrat su esposa, con la que tuvo 4 hijos M^a Carmen; M^a Pilar; M^a Jesús y, nuestro conferenciante, Juan Jesús Bastero Monserrat.

Su abuelo Juan Bastero Lerga (1861 Carcar-1942 Zaragoza), fue médico forense legal y Catedrático de Medicina Legal y Toxicología. Recibió su nombre el Instituto Anatómico Forense “Bastero Lerga” diseñado en 1908 por el arquitecto Ricardo Magdalena y situado, en la calle Doctor Cerrada, como edificio anexo al que nos encontramos. Hoy, esta antigua morgue zaragozana se ha convertido en una ludoteca para niños (<https://legadodecarcar.blogspot.com/2020/09/juan-bastero-lerga-catedratico-de.html>).

Juan Bastero Lerga fue, desde el año 1899, Académico de nuestra Real Academia de Medicina de Zaragoza portando la medalla número 2. En el año 1916 tuvo lugar la fundación de la Real Academia de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales de Zaragoza, siendo Juan Bastero uno de sus miembros fundadores.

Acabada la carrera se había casado con Pilar Beguiristain Castillo de San Sebastián. Tuvieron 6 hijos, dos médicos y dos químicos. Uno de ellos fue Juan Bautista Bastero Beguiristain padre de nuestro conferenciante. Juan Bautista Bastero Beguiristain fue catedrático de Física y Química de la Universidad de Zaragoza, Decano de la Facultad de Veterinaria (1950-1963) y Académico electo de la Real Academia de Ciencias Exactas.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Volviendo a nuestro conferenciante, Juan Jesús Bastero Monserrat, obtuvo la licenciatura en Ciencias Biológicas, en la entonces Universidad Central de Barcelona, en sus años de formación en la Compañía de Jesús. Hasta hace unos pocos años, se ha dedicado a la docencia y la formación de futuros universitarios, como profesor de Biología, Ciencias Naturales y formación religiosa, en el Colegio del Salvador de Zaragoza.

En la década de 1980 y, gracias al Padre Luis Palazón, que había sido discípulo del Padre Navás, fue conociendo el importante valor de las colecciones de Historia Natural que se encontraban en el Colegio del Salvador.

A raíz de aquella experiencia, Juan Jesús Bastero intervino en la cesión “en comodato” de la Colección Longinos Navás a la Universidad de Zaragoza y que, actualmente, se encuentra expuesta en el Museo de Ciencias Naturales de este mismo edificio.

En aquellos años elaboró la biografía documentada y el catálogo de la obra científica de Longinos Navás. Esta obra fue publicada por la Universidad de Zaragoza en 1989 y se encuentra en formato digital gratuito, desde comienzos de 2022 (<https://drive.google.com/file/d/1LpBNwbnm42C2NEiVDb2YWXi2LsteU-7Yzf/view>).

En conexión directa con su labor docente, desde hace años viene participando en el Centro Pignatelli y otros foros, impartiendo conferencias sobre la relación entre Ciencia y Religión. Tema del que también ha publicado diversos artículos, como “el debate entre ciencia y religión: ¿un pretendido conflicto?” (https://youtu.be/_mAetp5D0z4) y de ciencia como “el homenaje a Linneo de 1907 en Zaragoza: un siglo más tarde”.

Sus publicaciones, además de las mencionadas, giran en torno a la didáctica de las ciencias y la elaboración de materiales que facilitan el aprendizaje de los alumnos. Las diferentes ediciones de su Biología de segundo de bachillerato, dirigidos al aprendizaje de la Biología y Geología basado en los contenidos curriculares y en la práctica en el aula, han servido de guía y aprendizaje a cientos de actuales licenciados y graduados en ciencias de la vida que hoy son médicos, farmacéuticos, biólogos, bioquímicos y biotecnólogos, entre otros. En palabras de una compañera de promoción “Juanje fue un profesor diferente y muy muy bueno”.

Nuestro conferenciante recibió, en el año 2013, la Insignia de Oro del Colegio del Salvador de Zaragoza (<https://www.pinterest.es/pin/351773420865734770/>) y cuenta con importantes distinciones, como la Cruz de San José de Calasanz, la mayor distinción que el Gobierno de Aragón concede en el ámbito educativo, otorgada, en el año 2014, por su legado educativo y por su trayectoria en

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

innovación metodológica y en la formación del profesorado, así como por su elevado compromiso con el sistema educativo que queda plasmado en la conservación y cesión, a la Universidad de Zaragoza, de la Colección Longinos Navás de Ciencias Naturales (<https://infosj.es/noticias/7069-reconocimiento-educativo-a-juan-jesus-bastero>).

El padre Bastero es actualmente el delegado de la Compañía de Jesús para la colección Longinos Navás, perteneciendo al Comité Asesor del museo de Ciencias Naturales y Universidad de Zaragoza (MCNUZ).

En la parte que a mí me atañe, fue en el curso de COU 1975-1976, uno de los primeros cursos que el padre Bastero impartió Biología en el Colegio del Salvador de Zaragoza, cuando encendió en mí la pasión por la Biología, que más tarde trasladé a la Microbiología. Utilizando las palabras que el profesor Fernando Solsona Motel pronunció en el discurso de contestación de mi ingreso en esta Academia, “el padre Bastero transformó a un estudiante del montón en un entusiasta alumno en la carrera de Medicina”.

No quiero dejar de destacar el papel de embajador del padre Bastero, en el inolvidable viaje a Roma en septiembre de 2019, con mi familia, en el que presentamos ante la FAO y al Papa Francisco el ilusionante proyecto vacuna tuberculosis que llena mi vida científica (<https://infosj.es/vida-en-compania/15565-mi-reciente-experiencia-en-roma>) (<https://www.romereports.com/2019/10/13/piden-apoyo-al-papa-para-lanzar-nueva-vacuna-contr-la-tuberculosis/>).

Sin más dilación, señoras y señores, les dejo con nuestro invitado que nos impartirá la charla titulada: “Longinos Navás, científico jesuita (1858-1938)”

Querido padre Bastero, “La palabra es suya”

(Muchas gracias)

LONGINOS NAVÁS, CIENTÍFICO JESUITA (1858-1938)

Excelentísimo señor Presidente, Ilustrísimos señores académicos, amigos aquí presentes, damas y caballeros.

Para mí es un obsequio totalmente inesperado y un honor el disertar en esta sede de la Real Academia de Medicina de Zaragoza. Es un obsequio porque, sin ser miembro de la misma, se me ofrece la posibilidad de exponer la figura no muy conocida del científico que, sin desdeñar su condición creyente y sacerdotal, desarrolló una investigación como naturalista de prestigio internacional hasta el primer tercio del siglo XX. Y es un honor, porque en este mismo lugar se reunió e intervino en numerosas ocasiones el propio Longinos Navás y también, permítanme decirlo, mi abuelo paterno Juan Bastero Lerga, catedrático de Medicina Legal, contemporáneo de Navás y miembro de esta Real Academia.

La figura de Navás pude descubrirla y valorarla a través de mi querido profesor jesuita el P. Luis Palazón, quien había conocido personalmente al P. Longinos y que, luego, estuvo muy atento a la conservación de sus materiales de Historia Natural. Recuerdo los ratos en que con el P. Palazón recorríamos los numerosos ejemplares almacenados en el Colegio del Salvador y yo iba anotando los datos que él me proporcionaba para que no se olvidasen.

Esto me llevó a investigar la vida y la obra científica de Longinos Navás. La base fundamental de datos fue y sigue siendo el Archivo de la Compañía de Jesús en Zaragoza. Ahí se encuentra también la primera biografía de Navás, escrita por el P. Eugenio Saz en 1940 (**Fig. 1**) que me proporcionó valiosos datos. En cuanto al epistolario de Navás, que en algunos casos roza los 100 años de antigüedad, he podido recoger con la debida discreción algunos párrafos que presentaré. También pude entrevistarme con algunos testigos de la época de Navás y anotar sus valiosos recuerdos. Así, elaboré su biografía y el catálogo de su obra científica, publicados en un solo volumen por la Universidad de Zaragoza en 1989. Recientemente, desde el pasado año 2021, el Colegio del Salvador ofrece una edición actualizada en formato digital (**Fig. 2**) que también

puede obtenerse a través de la página Web del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza¹.

Confieso que, al preparar esta ponencia, dado el cúmulo de escritos y fuentes disponibles sobre Navás, he tenido verdadera dificultad en escoger sólo algunos materiales para atenerme al razonable tiempo recomendado. En definitiva, he preferido detenerme sólo en algunos aspectos de su vida, quizá menos conocidos. Quien desee mayor información puede acudir a las obras citadas.

I. PRIMEROS TIEMPOS (1858-1896)

Infancia y juventud

Longinos Navás nace en 1858 en el seno de una familia de raigambre cristiana y de aprecio por la cultura. Su cuna fue el ambiente sencillo de la villa de Cabacés en la provincia de Tarragona (**Figs. 3 y 4**).

Longinos es el cuarto de los trece hijos del matrimonio Jaime Navás Homdedéu y Teresa Ferrer Marco (**Fig. 5**). Según fuentes de la época, se nos cuenta que nació herniado y que sus padres lo intentaron todo, realizando un penoso viaje de 13 horas largas a lomo de mula hasta Lérida para consultar a un famoso curandero, y acudieron a remedios en los que se mezclaba la superstición con la medicina natural de aquel tiempo². No sabemos si se curó más tarde, pero pocos pensarían que iba a llegar hasta los ochenta años de vida.

Con el nombre Longinos no hay ningún antepasado por línea paterna desde mediados del siglo XVI. La piadosa tradición asignó este nombre al soldado romano, que atravesó el cuerpo ya muerto de Jesús en la cruz, nombre que deriva del griego *lónje*, lanza, y significaría “lancero”. Muchos años más tarde, al celebrar sus bodas de oro como jesuita, le dedicaron con humor estos aleluyas:

*«Y lo llamaron Longinos / Para indicar sus destinos;/
Pues con sendos alfileres / Ha de traspasar los seres».*

1 La obra: “*Longinos Navás, científico jesuita*” de Juan Jesús Bastero Monserrat, SJ, puede descargarse en formato *.pdf íntegra y gratuitamente de: <<https://www.jesuitaszaragoza.es/publicaciones>> y también de la página de la Universidad de Zaragoza: <<http://museonat.unizar.es/publicaciones-sobre-la-coleccion-longinos-navas/>>.

2 Con él hicieron la prueba de pasar al niño, en la mañana de San Juan, a través de un roble hendido que después vuelve a atarse. El roble sanó, pero el niño Longinos no. (Cfr. *Memoorias...* pp. 22-23. Manuscrito de L. Navás en 1875, propiedad de Casa Navás en Cabacés). En la provincia de Zaragoza, hacia 1955 en tierras de Belchite, esta práctica seguía en uso con idénticos fines, utilizándose un junco en lugar del roble.

Dado su carácter, sumamente inquieto y travieso, sus padres quisieron que cuanto antes fuese a la escuela (**Fig. 6**). A sus primeros maestros podemos atribuir su excelente caligrafía (**Fig. 7**). Cursa el Bachillerato en los Escolapios de Reus; luego, se traslada a Barcelona donde inicia estudios de Derecho en la Universidad y estudios eclesiásticos en el Seminario. De esta época se conservan un plano de Cabacés (**Figs. 8 y 9**), apuntes suyos en castellano y en latín y también un escrito en catalán que lo concluye en marzo de 1875.

Ya esa edad, y más aún en sus años de formación como jesuita, podemos destacar también en Longinos Navás los rasgos del observador detallista y su interés por el entorno natural de todo género: plantas, insectos, minerales, animales y fósiles. En mi opinión, Navás es el naturalista perspicaz centrado en lo pequeño, con una capacidad de observación poco común y una gran precisión en la descripción de los datos, pero poco amigo de sacar conclusiones generales. Estos rasgos le acompañarán toda su vida.

Su ingreso en la Compañía de Jesús

Para entender mejor sus años de formación como jesuita, hemos de tener cuenta la situación de la Compañía de Jesús en esa época.

Durante el siglo XIX la Compañía de Jesús, que había sido restaurada por el Papa Pío VII en 1814, sufrió en España tres supresiones civiles. Las dos primeras en 1820 y 1834; y a raíz de la Revolución de Septiembre de 1868 el Gobierno provisional decretó la supresión —leo textualmente— «*en la península e islas adyacentes de la orden regular llamada Compañía de Jesús, cerrándose en el término de tres días todos sus colegios e instituciones*»³.

Es cierto que a partir de 1871, con el reinado de Amadeo de Saboya, hubo mayor tolerancia y fue posible establecer en Zaragoza el Colegio del Salvador. Pero esa tolerancia no abarcaba la autorización para abrir noviciados y casas de formación de jesuitas jóvenes. Por eso, el noviciado que correspondía a la provincia jesuítica de Aragón se encontraba al Sur de Francia en Château-Dussède, no lejos de Toulouse. Allí acudió con su intrepidez habitual Longinos Navás.

Tuvo que salir clandestinamente de España. Mientras recorría territorio español «*tuvo que hacer casi todo el viaje echado encima del techo del coche, entre los bultos, y cubierto con una lona*». «*Al terminarse la carretera, siguió andando por los senderos de la*

3 Cfr. REVUELTA GONZÁLEZ, Manuel, S.J. (1984) *La Compañía de Jesús en la España Contemporánea*. Tomo I, p. 101. Sal Terrae, Madrid.

montaña hasta lograr atravesar la frontera, y de allí se dirigió al noviciado» donde ingresó el día 29 de mayo⁴ de 1875. Dos meses antes había cumplido 17 años.

Al año siguiente cambiaron los vientos políticos en España. El Gobierno dio una orden *«por la que se ofrecía a cada una de las dos provincias de la Compañía — Aragón y Castilla— una casa matriz de misioneros de Ultramar.»* Las casas podían elegirse entre las disponibles, con tal de que no estuvieran en Cataluña ni en Navarra o el País Vasco⁵. Pues bien, en la falda oriental del Moncayo, dentro de la provincia de Zaragoza, estaba desocupado y abandonado, a causa de la desamortización de Mendizábal, el que fuera Monasterio cisterciense desde mediados del S. XII: Santa María de Veruela (**Fig. 10**). Aquí pudieron acogerse en la primavera de 1877 los jesuitas del noviciado de Dussède entre los cuales estaba Longinos Navás.

Concluido el noviciado, continuó los estudios de Humanidades y de lenguas clásicas —Latín y Griego— hasta el punto de dominarlas con soltura, tanto oralmente como por escrito. Téngase en cuenta que, años más tarde, muchas descripciones de especies nuevas de insectos las redactaría en latín para publicarlas en revistas científicas.

Después de otras etapas de formación como jesuita, Longinos Navás recibió la ordenación sacerdotal⁶ en 1890 y dos años más tarde, en 1892, fue destinado al Colegio del Salvador de Zaragoza (**Fig. 11**).

Sus comienzos en Zaragoza

A partir de entonces, la docencia e investigación y el ministerio sacerdotal aparecen trenzados y relacionadas entre sí. Su docencia es inseparable de sus excursiones científicas con alumnos y con adultos (**Figs. 12 y 13**), en las que muchas veces encontraría ejemplares nuevos; su ministerio sacerdotal se expresa en la celebración de los sacramentos con los propios alumnos y también en numerosas pláticas a religiosas y en pueblos del entorno. De todo ello se infiere una constitución física de fortaleza poco común⁷, acompañada de fina lucidez mental, dominio de sí y constancia en el modo de proceder.

4 Cfr. SAZ, E. *Un gran naturalista español*, pp. 19-20. Además, según las anotaciones de Delfín Navás al final del volumen *Memorias*, esa fecha coincidió con la festividad del Corpus Christi.

5 Cfr. REVUELTA, M. *op. cit.*, 548 ss.

6 Cfr. SAZ, E., *op. cit.*, 22. El poema manuscrito de Navás, *En mi primera misa* (Tortosa, 1-9-1890) se encuentra en el volumen inédito: *Composiciones en verso* pp. 108-111.

7 Entre otros datos, éste: a los 73 años, el viernes 4 de septiembre de 1931 se pone el termómetro por segunda vez en su vida. Lo sabemos por su *Diario* (no es título de Navás), cuaderno manuscrito que contiene sus notas personales desde el 1.7.1931 hasta el 10.11.1932, ambos inclusive (Archivo SJ Zaragoza).

Primeros trabajos científicos

Sus primeros trabajos se refieren a la Paleontología, los Líquenes y a los Insectos y, dentro de este campo, a los calcos de alas de mariposa con una técnica propia. Me fijaré en lo paleontológico y en los calcos de mariposas.

El Chirosaurus y los fósiles de Libros

Del verano de 1895 data el descubrimiento de las pistas o huellas fósiles del *Chirosaurus ibericus* Nav, en el Moncayo, probablemente del periodo Permo-Trias (de unos 250 millones de años) actualmente expuestas en la Sala Navás (**Fig. 14**). Podemos imaginar las peripecias del traslado del bloque de 220 Kg, primero a Veruela y después al Colegio del Salvador, desde su emplazamiento cerca de la fuente de San Gaudioso a 1.600 m de altitud. Siguiendo la descripción del propio Navás, encontré esta peña aislada que denominé “Peña Chirosaurus” (**Fig. 15**). Se aprecia en ella una impronta como de haber extraído una losa. Acompañado de mis alumnos pudimos comprobar el suficiente ajuste del calco. (**Fig. 16**). Aquí lo dejo como hipótesis plausible.

Mayor importancia tuvo, años más tarde, su trabajo sobre los fósiles de vertebrados del Mioceno (de unos 20 millones de años) que aparecieron en las pizarras de las minas de azufre de Libros (Teruel). La presencia de azufre permitía que la conservación de los esqueletos fuera de gran calidad. Navás describió, entre otras, las especies *Rana pueyoi* (**Fig. 17**), *Rana quellenbergi* y *Thiornis sociata*. Las dos primeras se exponen en la Sala Navás. La tercera pude observarla en el Museo Nacional de Ciencias Naturales y sigue apareciendo como descrita por Navás en páginas de Internet.

Calcos de alas de mariposa

Los calcos de alas de mariposa constituyen un trabajo poco conocido de Navás. Disponemos del artículo póstumo en el que explica con todo detalle la técnica por él utilizada. Los ejemplares más antiguos conocidos datan de 1895, (**Fig. 18**) el mismo año que el descubrimiento de las pistas en el Moncayo.

II. EL VIRAJE CRUCIAL (1897-1905)

Como bien saben Vds., la Entomología fue el campo de investigación que le valió a Navás su fama mundial. Pero esta dedicación supuso para él un fuerte viraje en la orientación de su vida como jesuita. Una cosa es el interés que desde joven mostraba por la observación de la naturaleza y otra muy distinta su dedicación a gran escala al estudio de los insectos. Este cambio se produce

a finales del siglo XIX y comienzos del XX. Es probable que hubiera alguna carta del Superior Provincial destinando al P. Navás a una mayor dedicación a la ciencia, pero no aparece en nuestro Archivo. Me limito a exponer varios datos y consideraciones que reflejan este cambio de rumbo.

Su relación con Ignacio Bolívar

Navás perteneció a la Sociedad Española de Historia Natural desde 1896 hasta 1908. Entonces era la Sociedad científica de mayor prestigio en España, y hoy sigue viva con sus 151 años de existencia. De los catorce socios fundadores en 1871, el más joven fue el destacado entomólogo Ignacio Bolívar Urrutia, especialista en Ortópteros.

El contacto de Longinos Navás con Ignacio Bolívar fue decisivo. El mismo Navás nos dice: «*Ya por los años de 1894 tuve ocasión de tener con él largas entrevistas en su casa, y desde entonces apenas han cesado nuestras relaciones científicas.*»⁸ Luego, en los dos años académicos en los que Longinos vivió en Madrid (1899-1901) en el Colegio de Jesuitas en Chamartín, Bolívar fue el naturalista a quien más consultó⁹ y el que le impulsó al estudio de los Neurópteros¹⁰, cosa que el mismo Navás recordaría años más tarde¹¹. Este aprecio mutuo se manifestó en la recíproca dedicatoria de especies nuevas¹².

8 Longinos Navás, *A mi maestro D. Ignacio Bolívar*. En: *Boletín Sdad. Entomológica* Vol. 12 (1929) 68.

9 El año 1900 Bolívar cumpliría 50 años de edad y Navás 42.

10 Vale la pena transcribir el párrafo completo de Navás: «Un día de 1900, hallándome en su casa [de Ignacio Bolívar] le propuse mi vacilación, si me convendría dedicarme especialmente a este sector de la Entomología. Entróse en su biblioteca, sacó un Catálogo impreso de Naturalistas y mostróme en la sección de los Neurópteros unos pocos nombres, con lo cual deducía que era vastísimo el campo por explorar y que en él me encontraría casi solo; impulsándome por ende a este especial estudio.» En: *A mi maestro D. Ignacio Bolívar*. Bol. Sdad. Entomol. (1929) 69.

11 «*A él principalmente [Bolívar] debo el haberme especializado en el estudio de los Neurópteros. (...) Seguí su impulso, y merced a él llevo descritas más de dos mil formas nuevas.*» *Ibid.* 69.

12 Bolívar le dedicó a Longinos el ortóptero *Omocestus navasi* y el género *Navasia*; a su vez, Navás le obsequió con el neuróptero *Dilar bolivari* (1903) y el rafidóptero *Rhaphidia bolivari* (1915). Pero años antes, en 1899, ya había descrito Longinos sus dos primeras especies nuevas, ambas de ortópteros: uno, capturado en Cabacés, su villa natal; otro, en el Moncayo. A la primera especie le puso de nombre *Ephippiger panteli* en honor del jesuita científico francés Joseph Pantel, contemporáneo de Navás, y el ejemplar Tipo se conserva en Madrid (en noviembre de 1988 pude localizarlo en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, Entomología, armario 123, caja 207). Resulta curioso que, diez años antes, Bolívar había descrito otra especie nueva de ortóptero *Stenobothrus panteli*, dedicada al mismo jesuita francés.

Fundación de la Aragonesa

Al regreso de Madrid, y en colaboración con el farmacéutico José Pardo Sastrón y otros, funda en Zaragoza la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales el 2 de enero de 1902, festividad de la venida de la Virgen del Pilar a Zaragoza (**Fig. 19**). Ese mismo mes se reúne la Junta en un local cedido por el Dr. José María Claver Navarro. Como Presidente, José Pardo Sastrón y Vicepresidente Ricardo Górriz. Navás queda como vocal. El editorial del primer número del Boletín corrió a cargo de D. Juan Moneva y Puyol, con tono solemne de arenga a favor de lo aragonés¹³. A finales de ese mismo año ya se les permite a los socios reunirse en los locales de esta Real Academia de Medicina, lo cual acentuó la relación de Longinos Navás con esta Institución. En el Boletín mensual Navás publica sus novedades en Neurópteros (**Fig. 20**).

Licenciatura en Ciencias Naturales

Otro paso importante fue la obtención de la licenciatura en Ciencias Naturales por la Universidad Central de Madrid. Viviendo en Zaragoza, a sus 45 años y sin dejar sus clases en el Colegio del Salvador, Longinos superó como alumno libre en un par de cursos las 17 asignaturas necesarias. Y en septiembre de 1904 obtuvo sobresaliente en el examen final (**Figs. 21 y 22**).

Este nuevo logro significaba tener ya carta de ciudadanía para moverse en paridad de condiciones con los demás miembros del mundo científico. Lo que él dijese o escribiera a partir de entonces tendría el mismo valor científico que antes pero —así son las cosas— sería más respetado y tenido en cuenta por los especialistas en la materia. Esta satisfacción la expresó el mismo Navás en carta al entomólogo Jorge Lauffer aquel mismo año¹⁴.

En este momento, ya está consolidada la personalidad de Longinos Navás como investigador. No como biólogo de laboratorio, figura entonces naciente en la época de Cajal, Achúcarro y del Río Hortega, entre otros, sino como

13 Del primer número del *Boletín* queremos transcribir un párrafo del editorial con que D. Juan Moneva y Puyol presenta la nueva Sociedad. Creemos que resume bien un importante aspecto de la misma: «*Aragón quiere entrar en este movimiento: si es deber del individuo estudioso comenzar conociéndose a sí mismo, y no merece nombre de culto quien es conocido por los demás antes que por sí, también a los pueblos alcanza el precepto clásico; Aragón quiere conocerse a sí propio; Aragón, que no se dejó invadir por las armas injustas de musulmanes ni de franceses, tampoco quiere dar lugar a que nadie de fuera tenga que venir a estudiar lo que hay dentro de su territorio, porque los nativos y residentes en él no sepan cumplir esta misión.*»

14 Jorge Cristino Lauffer (1859-1938). Nacido en Augsburg (Baviera), pero establecido desde los 13 años de edad en Madrid, donde llegará a ser Agregado del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Siendo coetáneo de Longinos Navás, mantuvo con éste estrecha relación.

heredero del científico naturalista del siglo XIX: hombre que por sí mismo quiere acceder al conocimiento directo de la realidad natural saliendo a buscarla donde se encuentra, despegándose de creencias y afirmaciones más basadas en conjeturas y fantasías que en observaciones directas. El mismo Navás lo expresa con otras palabras: «*No estará exento de errores mi trabajo, mas al fin los errores serán míos, puesto que para no aumentarlos con los que pudiera haber en otras citas de autores, por otra parte muy estimables, he querido ceñirme casi exclusivamente a las formas que por mí propio he visto y estudiado.*»¹⁵

1905 El congreso de Viena y su huella

Si la Licenciatura fue la carta de ciudadanía, la asistencia al Congreso de Botánica de Viena en 1905 fue la confirmación pública de la valía científica del P. Navás.

Este congreso tenía como objeto revisar el código de Nomenclatura Botánica. Los asistentes apenas llegaban al centenar. Navás asistió como representante de la Aragonesa y de otras cuatro sociedades científicas. No sólo fue el único sacerdote jesuita, sino el único español asistente al Congreso (**Fig. 23**).

Navás tomó la palabra para defender el español como una de las lenguas admitidas. En cuanto al latín, se acordó que los nombres de los grupos nuevos tendrían que ir acompañados de una diagnosis latina para resultar válidos¹⁶. Ya hemos recordado que muchas descripciones de insectos nuevos las publicó redactadas en latín.

La huella que dejó en Longinos este congreso la expresó él mismo y constituye el modo de proceder que mantendrá hasta el final de su vida. Admira el Congreso, «*donde —dice Navás— la completa libertad de discusión científica se armoniza admirablemente con la cortesía y el respeto que se debe a los adversarios, donde se sustentan las ideas personales o colectivas con vigor haciendo valer las razones y no las voces.*»¹⁷

15 Esto escribe en: *Notas liquenológicas. 04. Los Cladoniáceos de España*. Boletín de la Sdad. Esp. Hist. Nat. (1904) 226-236.

16 Cfr. *Reglas de Nomenclatura Botánica propuestas en el Congreso de Viena de 1905. (Sesión del 6.11.1906)*. Mem. R. Acad. Ciencias Barcelona, Ser. 3 Vol. 6 (1907) 57-84.

17 El texto completo valorando el Congreso de Viena dice así: «... puede sin embargo proponerse por modelo de semejantes asambleas, donde la completa libertad de discusión científica se armoniza admirablemente con la cortesía y el respeto que se debe a los adversarios, donde se sustentan las ideas personales o colectivas con vigor haciendo valer las razones y no las voces, donde se procura deshacer los argumentos de los adversarios sin herir a las personas, donde se lidia con racionales y no con insultos, donde finalmente cada cual emita su voto espontáneamente y conforme a su conciencia después de oír las razones que en pro y en contra se aducían.» *Crónica científica. El 2º Congreso Internacional de Botánica en Viena (11-18 de junio de 1905)*. Bol. Sdad. Ara. Vol. 4 (1905) 261-268.

Valoración de la Ciencia en la Compañía de Jesús

Además de los datos comentados sobre el viraje de la vida de Longinos, hay que añadir una razón de fondo: la valoración de la ciencia por parte de la Compañía de Jesús. Desde sus comienzos en el siglo XVI hubo eminentes científicos jesuitas, tanto en el campo de las matemáticas y la astronomía¹⁸ como en el de las ciencias naturales¹⁹. En el momento que nos ocupa de comienzos del siglo XX hubo un decidido empeño por mostrar, más con las obras que con las palabras, que la dedicación a la ciencia y la identidad religiosa creyente eran compatibles. Baste citar, en la provincia jesuítica de Aragón, además de Longinos Navás, la fundación del Observatorio del Ebro y del Instituto Químico de Sarriá.

III. SU PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y RELIGIOSA (1906-1932)

Docente e investigador

Obtenida su Licenciatura y consolidado su prestigio con el congreso de Viena, Navás adquiere “velocidad de crucero” para los 30 años siguientes. Además de su docencia en el Colegio del Salvador, mantiene su ministerio sacerdotal con los propios alumnos y con comunidades de religiosas de Zaragoza. Entre la docencia y la investigación hay un puente, que son las excursiones con los propios alumnos y con estudiosos adultos de la Sociedad Aragonesa. Navás es hombre de campo desde su niñez, de contacto directo con la naturaleza (Figs. 24-27).

Los hallazgos de especies nuevas que va publicando en revistas científicas consolidan su prestigio y multiplican sus contactos con investigadores españoles y extranjeros. Esto le lleva a intercambios de artículos y de ejemplares de insectos con diversos museos de todo el mundo.

Conjunto de su obra científica y religiosa

Dada la abundancia de datos disponibles los presentaré agrupados en dos bloques. En el primer bloque incluyo las Sociedades científicas a las que perteneció, tanto españolas como extranjeras, y los Congresos en que participó;

18 Cristóforo Clavio (1537-1612) jesuita alemán, profesor en el Colegio Romano. Mantuvo correspondencia con Galileo. Contribuyó, por encargo del papa Gregorio XIII, a la reforma del calendario Juliano para establecer el Gregoriano en 1582.

19 José de Acosta (1540-1600) jesuita español, Rector del Colegio de Lima y autor de la *Historia natural y moral de las Indias*.

el motivo de haberlos agrupado así es que estos datos los conocemos por el mismo Navás: los consignó por escrito en unos apuntes personales inéditos²⁰. En el segundo bloque incluyo, por un lado, las especies nuevas descritas por Navás junto con las revistas en que las publica, y, por otro, sus publicaciones científicas y religiosas y sus manuscritos inéditos.

Bloque I: Sociedades y Congresos

En Zaragoza, además de la Aragonesa de Ciencias Naturales, que pasará a Ibérica en 1919, Navás es cofundador de la Academia de Ciencias de Zaragoza, siendo presidente de la sección de Naturales. Además, funda la Entomológica de España en 1918. Tanto ésta como la Ibérica desaparecerán con la muerte de Navás y la Guerra Civil.

A modo de sinopsis, proyecto en pantalla el conjunto de las sociedades científicas y el de los congresos (**Fig. 28-31**).

Bloque II: Especies nuevas y escritos de Navás

Este segundo bloque lo elaboré con los materiales existentes en el Archivo de la Compañía de Jesús en Zaragoza y lo publiqué en mi monografía ya mencionada, en 1989 y en 2021. Lo presento en varias sinopsis proyectadas en pantalla. Primero, las más de 3.000 formas nuevas de Insectos que Navás describe entre 1899 y 1936 (**Fig. 32**); luego, las 71 revistas científicas de 20 países en que publica sus hallazgos (**Fig. 33**); por último, sus escritos: 621 publicaciones científicas, 20 religiosas y numerosos manuscritos inéditos (**Fig. 34**).

Sus manuscritos inéditos atestiguan su actividad como escritor y orador. Se conservan, entre otras muchas, más de 20 composiciones en verso y más de 50 apuntes para sermones, de los que escribía con frecuencia el texto íntegro y que resultan ser verdaderas piezas de oratoria clásica. En suma, todos los escritos de su puño y letra ocupan más de 2.000 páginas.

El talante científico de Navás

Durante estos largos años se va fraguando en Longinos Navás, y no sin razón, una fuerte adhesión a la honradez y fidelidad a la verdad de los hallazgos científicos, por encima de ideologías de todo género. Ya hemos visto su sentir sobre el Congreso de Viena. Además, Navás experimenta el poco aprecio que algunos mostraron en España frente a sus logros.

20 Se trata del ya mencionado *Diario*. Consigna estos datos el lunes 7 de septiembre de 1931 a petición del P. Enrique Herrera, que se los solicita desde Madrid. (Archivo SJ de Zaragoza).

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Como ejemplo, sabemos que su colección de insectos Diláridos la ofreció, sin éxito, a los museos de Madrid y de Barcelona. Esto lo refleja en su carta dirigida en 1923 a Carlos Pau, farmacéutico de Segorbe:

«Ahora mis tipos de aquella familia están en el Museo de París, que yo los regalé y los llevé en persona, con ocasión del Congreso para la Protección de la Naturaleza, a que asistí.»

Y añade:

«Todo consiste en conocer el valor de las cosas. Si las mías no se estiman bastante en España poco a poco habrá de buscarse mayor estima en otra parte.»

Quiero recalcar que este sentir de Navás radica en su opción por la verdad y el respeto, sin caer en ideologías partidistas, y no empaña para nada su sentido patrio, como consta en otro párrafo de la misma carta:

«También fui a Burdeos al Congreso de la Asociación Francesa para el Progreso de las Ciencias. Hice 4 excursiones durante él y logré reunir 42 formas de Neurópteros, siendo 17 nuevas para la región, ya estudiada, y 3 más también para Francia. Ya es algo, y más que esto lo haga un español.»

Algunas curiosidades

Para concluir esta tercera Parte apporto unas curiosidades.

Hay una anécdota de un antiguo alumno que, refiriéndose al P. Navás, comentó: *«No estudié con él, pues era profesor de sexto curso.»* Y añade: *«Mi confesor, gran entomólogo.»* Estas palabras son de Luis Buñuel en una entrevista²¹ con el jesuita Valentín Arteta hacia 1970. Consta, por el libro de registro del Colegio del Salvador, que Buñuel fue alumno de 1908 a 1915, año en que pasó al Instituto (Figs. 35-36). Además, según el entrevistador, el cineasta recibió de Navás su interés por los insectos (Fig. 37).

No faltaron tampoco rasgos de humor que denotan la confianza que alcanzaron con Navás algunos entomólogos. Así tenemos las viñetas que en 1928 le dedicó a Longinos Navás el entomólogo de Torrellebretra (Barcelona) Joaquim Vilarrubia i Garet en agradecimiento por su visita (Figs. 38-40).

21 ARTETA SJ, Valentín, *Para una 'Autobiografía' de Luis Buñuel* en: *Cinestudio* n° 109 (mayo 1972), pp. 45-50. Para el tema de la "mariposa de la calavera" véase: SÁNCHEZ VIDAL, Agustín, *El mundo de Buñuel*, Zaragoza, CAI, 1992. (Datos facilitados amablemente por la profesora Amparo Martínez Herranz, de la Universidad de Zaragoza).

IV. ÚLTIMOS AÑOS (1933-1938)

Sorprende la simetría de la vida del jesuita Longinos Navás en cuanto a las circunstancias políticas. Comenzó su noviciado cuando la Compañía de Jesús estaba expulsada de España, y concluirá su vida con la Disolución de la Compañía por la II República y la Guerra Civil.

La Disolución de la Compañía fue decretada el 24 de enero de 1932, con la obligada incautación de todos los bienes de los jesuitas. Esto obligó a la precipitada mudanza de vivienda y al traslado de los enseres que pudieran salvarse. Para los jesuitas del Colegio del Salvador esto supuso una doble experiencia: por una parte, el desplazamiento forzoso y, por otra, la comprobación de la leal amistad de muchas personas que los acogieron y les facilitaron en lo posible guardar sus pertenencias. Para Longinos, esto significaba salvar en lo posible las colecciones de Historia Natural.

Salvar su colección

Hemos aludido al progresivo enfriamiento de las relaciones con el grupo de entomólogos de Madrid. Navás experimentó que para ellos resultaba ser *persona non grata*, muy probablemente por su condición de sacerdote jesuita. También era consciente de que, a esas mismas personas, la falta de cordialidad no les impedía apreciar el valor científico de su colección y desear hacerse con ella.

Según refiere el mismo Navás, en la prensa local zaragozana en febrero de 1932 se leía lo siguiente²²:

«Por último dijo el gobernador a los periodistas que se proponía hacer gestiones para que la famosa y valiosísima colección del P. Navás, S.I., continuase intacta para su traslado al Museo Nacional y que de no poder ser así, que él mismo interesaría del ministro de Instrucción que la referida colección pudiera ser entregada en su totalidad al referido Padre, para que pueda proseguir tan interesante investigación.»

Quienes leyeran esta noticia no podían adivinar que el P. Navás, semanas antes de que se decretara la Disolución de la Compañía, ya había tomado una decisión fundamental. En su *Diario* personal del 1 de enero de 1932 leemos esta lacónica y decisiva frase: *«Cedo mi colección al Museo de Barcelona.»*

Durante el mes de febrero se inició el traslado de las cajas a Barcelona gracias a la ayuda de amistades incondicionales. El mismo Navás estuvo en Barcelona y se entrevistó con Pío Font i Quer, Director del Museo de Ciencias

22 En el mencionado *Diario* inédito, el martes 2 de febrero de 1932 escribe Navás: «El Noticiero de hoy dice...» e incluye el texto citado.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Naturales. En aquellas circunstancias y dado el volumen de la colección —quizá más de 40.000 insectos— el traslado era necesariamente muy lento. De hecho, tres años después Navás escribe a Font i Quer: *«Mi colección va pasando a ese Museo, donde estará muy bien. Creo que ya ha pasado más de la cuarta parte. Este verano espero visitar esa parte en el Museo, y acaso vernos.»*²³

La disolución de la Compañía obligó también al traslado forzoso de los jóvenes jesuitas en formación, fuera de España. Esta vez fue Italia la que los acogió, en Castello di Bollengo, en el Piamonte (**Fig. 41**). Como veterano profesor, también fue allí Longinos Navás durante el año académico 1932-33.

A su regreso a Zaragoza se incorpora a los grupos de jesuitas que vivían en clandestinidad. La mayor tolerancia por parte de las autoridades locales les permitía celebrar Misa y predicar en las iglesias parroquiales, pero nada más. El P. Navás continúa atendiendo a comunidades de religiosas. Pero el edificio del Colegio del Salvador seguía siendo terreno vedado y expropiado a la Compañía.

Tiempo de guerra

Hasta el primer semestre de 1936 Navás debió de desarrollar con normalidad sus actividades, incluso con ánimo para nuevas salidas al campo. Por sus propias palabras sabemos lo que le ocurrió precisamente en el mes de julio:

*«El día 17 de julio de 1936, por la mañana, llegué de Zaragoza a Barcelona, con ánimo de dedicar unos días del verano a excursiones de variada índole, como en los últimos veranos lo había realizado.» «Desde luego, vi el ambiente mal preparado, para lograr mis intentos. Mas desde el 19 del mismo mes, en que oí las descargas de fusilería y de las ametralladoras, y el retumbar de los cañonazos a lo lejos, y el correr de los autos con velocidad vertiginosa por las calles de la Ciudad Condal, ya di por frustrados mis planes, y sólo dirigía las miradas al día en que pudiese regresar a Zaragoza, el cual veía a cada paso que se iba alejando indefinidamente.»*²⁴

Este regreso nunca se produciría.

Los cinco meses que siguieron fueron de particular zozobra. Vivió en once casas diferentes de Barcelona, pues en ninguna encontraba seguridad. La comunicación con Zaragoza era muy difícil porque estaba separada de Barcelona por el frente. Tanto que en el Catálogo de la Compañía de Jesús de esa época el

23 Carta a Pío Font Quer, 28.6.1935.

24 Texto transcrito y publicado por SAZ, E. *op. cit.*, 109-110, a partir de un borrador autógrafo de Navás, escrito en francés y en español, hoy día extraviado.

P. Navás figura entre aquéllos «*cuya muerte no consta con absoluta certeza*»²⁵ Recordemos que fueron 67 los jesuitas de la provincia de Aragón asesinados durante los primeros trece meses de la Guerra Civil.²⁶

En diciembre de 1936 el P. Navás junto con su compañero jesuita Alfonso Veray encontraron cobijo en Cassà de la Selva, provincia de Gerona, en casa del farmacéutico José Ernesto Molinas, no sin riesgo de su propia familia.

Navás siguió demostrando su serena entereza, salud mental y presencia de ánimo ante las adversidades. Durante su obligada reclusión en Cassà dedicó ratos a sus labores de naturalista y de sacerdote: escribió multitud de cuartillas sobre vidas de santos y otros temas de devoción, confeccionó un álbum de calcos de alas de mariposa que ha llegado hasta nosotros (**Fig. 42**), y elaboró pequeños herbarios con las plantas del jardín (**Fig. 43**).

El día 7 de marzo de 1938 celebraron en la intimidad familiar una sencilla y entrañable fiesta para celebrar su octogésimo aniversario (**Fig. 44**).

Condecoración póstuma

En el mes de octubre de ese mismo año se recibió en Zaragoza una carta dirigida a Navás y firmada por el Jefe de Gabinete del Rey Leopoldo III de Bélgica, en la cual se decía:

*«Como recuerdo y en reconocimiento de la contribución, que Vos habéis aportado al estudio de las colecciones científicas, reunidas por el Rey en el decurso de su viaje al Extremo Oriente (...) Su Majestad me ha encargado el honor de hacer llegar a vuestras manos la medalla adjunta»*²⁷ (**Fig. 45**).

Se trataba de la condecoración más importante que se le concedía en vida y que el P. Navás no pudo conocer²⁸.

Últimos días

Mientras tanto, en Cassà de la Selva la situación empeora. A mediados de noviembre se presentó la policía y se llevó detenido a D. Ernesto Molinas. En

25 Los catálogos de la provincia de Aragón durante los tres años de la guerra se editan desde San Remo (Italia) y se imprimen en Nápoles. El de 1936-37 está impreso el 25.3.1937.

26 Catálogo de 1939-40, pp. 5-7.

27 Cfr. SAZ, E. *op. cit.*, 73.

28 Leyenda del reverso, traducida: «Año 1928-1929. Al doctísimo varón Longinos Navás, merecedor en grado óptimo, por esclarecer objetos pertenecientes al estudio de la Naturaleza, que fueron recogidos por Nos en las lejanas tierras del Oriente y depositados en el Museo de Bruselas».

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

esas condiciones, los dos jesuitas refugiados decidieron trasladarse al Asilo de las Hermanitas de los Pobres en Gerona. Nadie pensaría que se acercaba el final de Longinos Navás en este mundo.

El 24 de diciembre, durante la celebración de la Misa de Nochebuena, el P. Navás se turbó y equivocó varias veces. Al día siguiente repetía: «*no sé lo que me ha pasado en la santa Misa; allí tartamudeaba y durante el día no tartamudeo*». «*El 26 no se levantó y comulgó en la cama. Le visitó el médico del establecimiento y dio alguna esperanza. Se trataba de una embolia cerebral.*» Los días siguientes continuó empeorando y el 31 «*falleció dulce y suavemente*» según nos dicen testigos presenciales²⁹.

Deseo hacer una breve pausa para dar gracias a Dios y a la historia de la humanidad por la vida de este insigne científico jesuita.

El entierro tuvo lugar el lunes 2 de enero de 1939 en un nicho propiedad de las Hermanitas de los pobres.

La noticia no pudo llegar a Zaragoza hasta un mes después. Apareció su esquila en la prensa local y sendas notas necrológicas en El Noticiero y en Heraldo de Aragón, escritas por los profesores Antonio de Gregorio Rocasolano y Pedro Ferrando Mas (**Figs. 46-48**).

EPÍLOGO

Actitud de la Compañía de Jesús

Supongo que a más de uno de Vds. le habrá surgido la pregunta: ¿Y qué queda de toda la obra de Navás, “El Legado Navás”?

Lo primero es hacer una distinción. Por un lado, *su colección de insectos* mundialmente conocida y que alcanzó unos 40.000 ó 50.000 ejemplares; por otro, el conjunto de *colecciones de Historia Natural* y objetos afines, propiedad del Colegio del Salvador, que sin la merecida fama del P. Navás no habrían alcanzado el nivel de todos conocido. Ambas cosas constituyen el “Legado Navás”.

Su colección de Insectos

Longinos Navás mismo, como acabo de recordar, cedió al Museo de Ciencias Naturales de Barcelona lo más valioso de su colección, y en junio de 1935

29 Estos valiosos testimonios los debemos al escrito inédito *Noticias del R. P. Longinos Navás S.J.* del P. Alfonso Veray que acompañó a Navás en Cassà y en Gerona, hasta su muerte. (Archivo SJ Zaragoza)

había sido trasladada algo más de la cuarta parte de la misma. No sabemos si se pudieron hacer más traslados. Lo cierto es que no tuvo tiempo de entregar todas las cajas porque una buena parte quedó en el Colegio del Salvador.

Pues bien. Fiel al espíritu del P. Navás y respetando su voluntad, la Compañía de Jesús cedió las cajas más valiosas restantes al Museo de Barcelona en la década de 1970. Y allí siguen, bien custodiadas. (**Figs. 49-52**).

De la colección general de Insectos pude localizar ejemplares en otros lugares, y en pantalla proyecto el resumen (**Fig. 53**).

Colecciones de Historia Natural

En cuanto a las colecciones de Historia Natural, con el mismo espíritu de difundir la cultura, todas las piezas naturalizadas y objetos afines guardados en el Colegio del Salvador, que siguen siendo propiedad de la Compañía de Jesús, fueron cedidos en depósito a la Universidad de Zaragoza en la década de 1990. Actualmente forman parte del Museo de Ciencias Naturales de la misma Universidad (**Figs. 54-57**).

Por la fotografía que aparece en una tarjeta postal, dirigida al P. Navás por el P. Joaquín Valls en agosto de 1910, sabemos que en el museo del Colegio del Salvador de entonces ya estaban expuestos varios de los ejemplares que acabo de proyectarles y que, por lo tanto, superan los 110 años de edad (**Figs. 58-59**).

Si tenemos en cuenta los más de 80 años transcurridos desde la muerte de Navás, las peripecias durante la II República y la Guerra Civil, y los diversos traslados, creo que podemos felicitarnos porque todavía existan estas colecciones.

La actitud de la Compañía de Jesús, ha sido y sigue siendo fiel al espíritu del P. Longinos (**Fig. 60**): poner esta riqueza cultural a disposición de todos para beneficio de la sociedad.

Muchas gracias por su atención.

* * *

ILUSTRACIONES

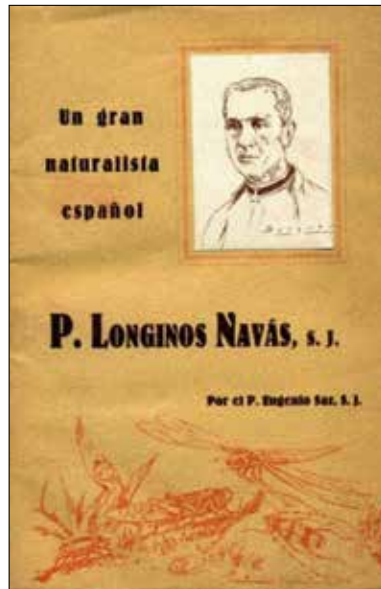


Fig. 1: Primera biografía de Navás, escrita por Eugenio Sáez SJ (1940).

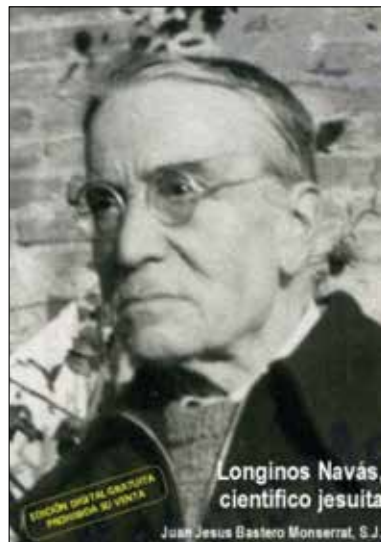


Fig. 2: Biografía escrita por JJ. Bastero en 1989 y reeditada, con modificaciones, en formato digital (2021).



*Fig. 3: Vista de Cabacés desde la cruz de término, en la carretera a la Bisbal de Falset.
(Fotografía: JJ. Bastero, 1989).*



*Fig. 4: Vista panorámica de Cabacés, al pie del Montsant.
(Fotografía: JJ. Bastero, 1989)*



*Fig. 5: Padres de Longinos Navás (Jaime y Teresa). Sin fecha.
(Fotografía: cortesía de Francisco Prats, de Cabacés)*

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES



Fig. 6: Longinos Navás de adolescente. Sin fecha.
(Fotografía: cortesía de Francisco Prats, de Cabacés).



Fig. 7: Firma de Longinos Navás en tres momentos de su vida: a los 17, a los 46 y a los 80 años de edad. (Archivo SJ de Zaragoza. Composición: JJ. Bastero).

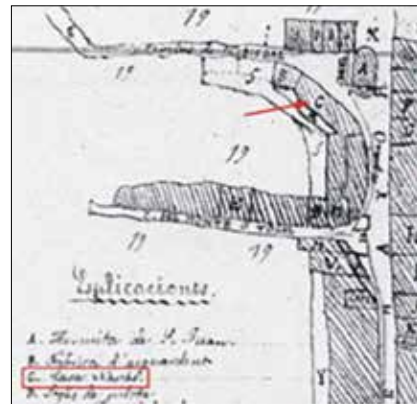


Fig. 8: Plano de Cabacés dibujado por Longinos Navás en 1875, año en que cumplía los 17. La flecha, añadida, señala la ubicación de su casa natal. El dibujo se encuentra en sus Memorias. (Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 9: Restos de la casa natal de Longinos Navás (izqda.) y Casa Navás actual, construida en 1895 por Delfín Navas, hermano 3 años mayor que Longinos. (Fotografías: JJ. Bastero, octubre 1988).



Fig. 10: Monasterio de Santa María de Veruela (Zaragoza) con el Moncayo al fondo. (Fotografía: JJ. Bastero, agosto 1978).



Fig. 11: Colegio del Salvador en Pº Sagasta 1. Fotografía: P. Manuel Almarcha hacia 1945 (Archivo SJ Zaragoza).

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES



Fig. 12: El P. Navás de excursión con un grupo de alumnos. Sin fecha.
(Fotografía: Archivo SJ Zaragoza)



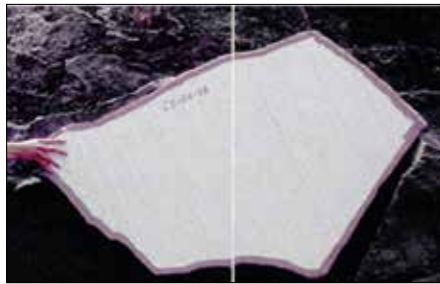
Fig. 13: El P. Navás de excursión con un grupo de alumnos. Sin fecha.
(Fotografía: Archivo SJ Zaragoza)



Fig. 14: Losa con pistas de *Cheirotherium* Nav. Holotipo. Moncayo
(Zaragoza) 1895. (Fotografía: JJ. Bastero, octubre 2022).



*Fig. 15: Impronta de posible extracción de una losa en "Peña Chirosaurus"
(Fotografía: JJ. Bastero, diciembre 1988)*



*Fig. 16: Calco de la losa en poliestireno, encajado y calibrado con plomada en "Peña Chirosaurus"
del Moncayo. Fotografía: JJ. Bastero, junio 1990)*



*Fig. 17: Rana pueyoï Navás. Holotipo. Minas de Libros (Teruel) 1920. Expuesta en "Sala Navás"
del MCNUZ. (Fotografía: JJ. Bastero, junio 1985).*

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES



Fig. 18: Calco de alas de mariposa elaborado por Longinos Navás en 1895. Es el ejemplar más antiguo conocido. En la etiqueta de Navás se lee: «*Saturnia pyri* Schiff. Pavón nocturno. Zaragoza. 20 de Mayo de 1895». (Fotografía: gentileza de la profesora Marta Sánchez, julio 2022).



Fig. 19: Anverso y reverso de la medalla de la Sdad. Aragonesa de CCNN fundada en 1902. Leyendas: «*Scientia, Patria, Fides*». «*Sodalitas Aragoniensis Scientiis Naturalibus Colendis*». (Fotografía: JJ. Bastero, julio 1988).

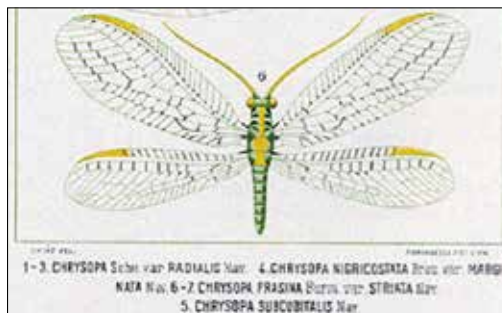


Fig. 20: Detalle del dibujo realizado por Navás, publicado en el Boletín de la Sdad. Aragonesa de CC.NN. (1904) Lám. 3, junto a pág. 122. (Escaneado: JJ. Bastero, 2008).



Fig. 21: Solicitud del título de Licenciado en CC.NN. por la Universidad Central de Madrid, habiendo obtenido Longinos Navás en el último ejercicio la calificación de Sobresaliente. (Fotocopia: Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 22: Registro de envío del título de Licenciado de Longinos Navás al Rector de la Universidad de Zaragoza. (Fotocopia: Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 23: Único español en el Congreso de Nomenclatura Botánica de Viena, del 11 al 18 de junio de 1905. (Fotografía: Archivo SJ Zaragoza).

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES



Fig. 24: El P. Navás agachado y acompañado de alumnos «cazando una tarántula 1922». Localidad de Salillas, probablemente en la provincia de Zaragoza. (Fotografía: Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 25: El P. Navás atravesando una pasarela en Sobradiel (Zaragoza) 23-10-1921 (Fotografía: Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 26: En la nieve del Moncayo, 1922. (Fotografía: Archivo SJ Zaragoza).

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA



Fig. 27: En la cumbre del Moncayo, el 13 de junio de 1922. (Fotografía: Archivo SJ Zaragoza). En la revista escolar El Salvador, el propio Navás escribió: «De escalar la cumbre del Moncayo sé me había despedido ya en julio de 1908... Y en los años siguientes no sé cuántas veces he vuelto.» Y también: «¿Dos veces solamente? Más de veinte he estado en la cumbre del coloso de la provincia de Zaragoza». (Revista escolar El Salvador, 4 (1922) 67 y 281).

SOCIEDADES CIENTÍFICAS ESPAÑOLAS	
Barcelona	Academia de Ciencias y Artes (1903)
Barcelona	Institució Catalana d'Història Natural (1901)
Barcelona	Institut de Ciències
Barcelona	Museo de Ciencias Naturales
Madrid	Madrid Academia de Ciencias (1914)
Madrid	Asociación del Jardín Botánico
Madrid	Asociación para el Progreso de las Ciencias
Madrid	Museo Nacional de Ciencias Naturales
Madrid	Sociedad Española de Historia Natural (1896-1908)
Zaragoza	Academia de Ciencias (1916. Fundador)
Zaragoza	Sociedad Entomológica de España (1918. Fundador)
Zaragoza	Sociedad Aragonesa/Ibérica de Ciencias Naturales (1902. Fundador)
Zaragoza	Sociedad Protectora de Animales y Plantas (Honorario)

Fig. 28

SOCIEDADES CIENTÍFICAS EXTRANJERAS - I	
Europa	Berlín: Sociedad Entomológica de Alemania. Vitalicio.
Europa	Viena: Sociedad Zool. Botánica. Vitalicio.
Europa	Lovaina: Société Scientifique de Bruxelles. Honorario.
Europa	Namur: Société Entomologique Namuroise. Honorario.
Europa	Checoslovaquia: Societas Entomologica. Honorario.
Europa	Le Mans: Acad. Intern. Géographie Botanique (1900-1918) Medalla.
Europa	Lévallois-Perret: Association des Naturalistes. Medalla.
Europa	París: Muséum National d'Historie Naturelle.
Europa	Londres: Sociedad Zoológica de Londres.
Europa	Génova: Museo Civico di Storia Naturale.
Europa	Società Entomologica Italiana.
Europa	Nápoles: Museo Zoologico della R. Università di Napoli.
Europa	Roma: Pontificia Accademia delle Scienze Nuovi Lincei.

Fig. 29

SOCIEDADES CIENTÍFICAS EXTRANJERAS - II	
Europa	Lisboa: Academia de Ciencias.
Europa	Leningrado: Sociedad Entomológica de Rusia.
Europa	Estocolmo: Sociedad Entomológica.
Europa	Berna: Société Entomologique Suisse.
América	Buenos Aires: Sociedad Entomológica Argentina. Honorario.
América	Río de Janeiro: Sociedad Entomológica del Brasil. Honorario.
América	Bogotá: Sdad. Colombiana Histª Natural. Honor. (Fund. La Salle).
América	Santiago de Chile: Academia Chilena de Ciencias Naturales.
África	El Cairo: Sociedad Entomológica de Egipto. Honorario.
Asia	Tokyo: Sociedad Entomológica.

Fig. 30

CONGRESOS EN QUE PARTICIPA			
España/Port. (Asoc. Progreso Ciencias)	En otros países		
1910	Valencia	1905	Viena: de Botánica
1911	Granada	1910	Bruselas: de Entomología
1913	Madrid	1910	Graz: de Zoología
1915	Valladolid	1912	Oxford: II de Entomología
1919	Bilbao	1913	Mónaco: de Zoología
1925	Coimbra	1923	Burdeos: Progreso de las Ciencias
		1924	Lieja
		1925	Zürich
		1925	Grenoble
		1926	Roma: de Limnología
		1927	Budapest: de Zoología
		1931	Nancy
		1932	París: de Entomología

Fig. 31

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

FORMAS NUEVAS DE ARTRÓPODOS DESCRITAS POR LONGINOS NAVÁS								
Año	Esp.	Gén.	Año	Esp.	Gén.	Año	Esp.	Gén.
1899	2	0	1912	193	53	1925	54	10
1900	0	0	1913	163	29	1926	81	10
1901	0	0	1914	283	44	1927	102	17
1902	0	0	1915	140	27	1928	59	6
1903	14	0	1916	78	15	1929	134	14
1904	19	0	1917	102	12	1930	93	11
1905	16	1	1918	111	16	1931	80	4
1906	10	2	1919	72	8	1932	153	7
1907	10	0	1920	79	14	1933	104	5
1908	45	5	1921	53	7	1934	99	7
1909	43	7	1922	95	7	1935	62	4
1910	87	15	1923	103	5	1936	14	2
1911	57	8	1924	118	17	TOTAL:	2.928	389

Fig. 32

REVISTAS EN QUE PUBLICA LONGINOS NAVÁS					
País		Nº de revistas	País		Nº de revistas
ALEMANIA		6	ESPAÑA		22
ARGELIA		1	FRANCIA		6
ARGENTINA		4	INDOCHINA		1
BÉLGICA		7	INGLATERRA		1
BRASIL		1	ITALIA		8
CHILE		1	JAPÓN		1
CHINA		1	PORTUGAL		3
COLOMBIA		1	RUSIA		2
EE.UU.		1	SUECIA		1
EGIPTO		2	SUIZA		1
TOTAL: 71 revistas de 20 países					

Fig. 33

ESCRITOS DE LONGINOS NAVÁS LOCALIZADOS					
Publicaciones			Manuscritos inéditos		
Materia	Época	Cant.	Materia	Época	Págs.
Artículos científicos	1898-1936	588	Actos académicos	1892-1904	374
Monografías científ.	1907-1935	32	Serm. de la Virgen	1890-1922	195
Artículo póstumo	1945	1	Serm. panegíricos	1890-1926	290
Obras religiosas	1881-1933	17	Serm. morales	1889-1918	287
Trad. Devocionarios	1904-1914	3	Serm. de Cristo	1888-1920	261
			Escritos en prosa	1884-1922	170
			Escritos en verso	1887-1927	300
			Colección de fábulas	1887-1891	112
			Notas para pláticas	1889-1934	73 ca.
			TOTAL:		>2.000
			TOTAL:		641

Fig. 34



Fig. 35: Vol. A.99. Registro de los alumnos internos y mediopensionistas del Colegio del Salvador de Zaragoza. 1898-1922. (Archivo SJ, Zaragoza).

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES



Fig. 39: Portada de la historieta de Joaquín Vilarrubia, dedicada al P. Navás en 1928. (Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 40: Desenlace de la historieta de Joaquín Vilarrubia, dedicada al P. Navás en 1928. (Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 41: Tarjeta postal del Castello di Bollengo (Piamonte) hacia 1933. Allí fueron acogidos los jóvenes jesuitas en formación durante la disolución de la Compañía de Jesús en España por la II República. El P. Navás estuvo con ellos el año académico 1932-33. (Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 42: Ejemplares de los últimos calcos de alas de mariposa realizados por el P. Navás, a sus 80 años cumplidos, en su último verano de vida, refugiado en Cassà de la Selva en casa de D. Ernesto Molinas. Hoy forman parte de la colección Navás del Colegio del Salvador expuesta en el MCNUZ. (Fotografías: JJ. Bastero, octubre 1988).



Fig. 43: Ejemplares del Herbarito otoñal realizado por el P. Navás dos meses antes de su muerte, refugiado en Cassà de la Selva en casa de D. Ernesto Molinas. Hoy forman parte de la colección Navás del Colegio del Salvador expuesta en el MCNUZ. (Fotografías: JJ. Bastero, abril 1989).

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES



Fig. 44: Una de las últimas fotografías del P. Navás, hacia 1937, refugiado en Cassà de la Selva en casa de D. Ernesto Molinas. (Fotografía: Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 45: Anverso y reverso de la condecoración que concedió a Longinos Navás el rey Leopoldo III de Bélgica en octubre de 1938 y que el P. Navás no pudo conocer por la situación de guerra. Leyenda del reverso, traducida: «Año 1928-1929. Al doctísimo varón Longinos Navás, merecedor en grado óptimo, por esclarecer objetos pertenecientes al estudio de la Naturaleza, que fueron recogidos por Nos en las lejanas tierras del Oriente y depositados en el Museo de Bruselas».

(Fotografías: JJ. Bastero, julio 1988).



Fig. 46: Esquela publicada en la prensa local de Zaragoza un mes largo después del fallecimiento del P. Navás, pues la noticia de su muerte tardó en llegar a Zaragoza por la situación de guerra. (Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 47: Inicio y final de la nota necrológica de D. Antonio de Gregorio Rocasolano publicada en *El Noticiero*, en febrero de 1939. (Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 48: Inicio y final de la nota necrológica de D. Pedro Ferrando Mas publicada en *Heraldo de Aragón*, en febrero de 1939. (Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 49: Cajas con Tipos de Navás cedidas por el Colegio del Salvador. (Fotografía: Gentileza de Glòria Masó, Conservadora. Museo CCNN. Barcelona, 2022).

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES



Fig. 50: Ejemplares de *Nemoptera bipennis* Nav. (Neurópteros) de 1924. Colección cedida por el Colegio del Salvador al Museo CCNN de Barcelona. (Fotografía: JJ. Bastero, marzo 1989).

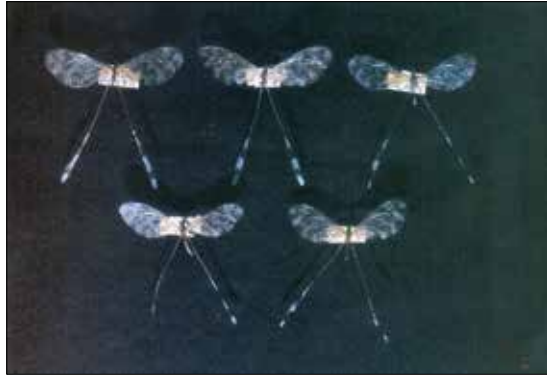


Fig. 51: Ejemplares de *Nemoptera bipennis* Nav. (Neurópteros) de 1924. Colección cedida por el Colegio del Salvador al Museo CCNN de Barcelona. (Fotografía: JJ. Bastero, marzo 1989).



Fig. 52: Ejemplares de *Palpares* (Neurópteros) de Madagascar. Colección cedida por el Colegio del Salvador al Museo CCNN de Barcelona. (Fotografía: JJ. Bastero, marzo 1989).

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

COLECCIÓN DE INSECTOS DE NAVÁS LOCALIZADA (J.J. Bastero, 1989, 2022)	Lugar	Ejemplares nº aprox.	Tipos
Institut Royal des Sciences Naturelles	Bruselas		2
Museum für Naturkunde der Humboldt Univ.	Berlín		11
Colegio de San Ignacio de Sarriá	Barcelona	124	22
Museo Nacional de Ciencias Naturales	Madrid		22
Dipartimento di Biol. Animale Univ. Torino	Turín		27
Musée Royale de l'Afrique Central	Tervuren		66
Colegio Ntra. Sra. Del Recuerdo (Chamartín)	Madrid	201	
Colegio del Salvador - MCNUZ	Zaragoza	8.500	
Museo de Zoología de Barcelona	Barcelona	8.700	261
		17.525	411

Fig. 53



Fig. 54: Parte de la colección Navás de Insectos, del Colegio del Salvador, expuesta en el MCNUZ.
(Fotografía: J.J. Bastero, octubre 2022).

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES



Fig. 55: Ejemplares de mamíferos naturalizados a comienzos del siglo XX, pertenecientes a la colección de Historia Natural del Colegio del Salvador expuesta en el MCNUZ. (Fotografía: JJ. Bastero, octubre 2022).



Fig. 56: Ejemplares de mamíferos naturalizados a comienzos del siglo XX, pertenecientes a la colección de Historia Natural del Colegio del Salvador expuesta en el MCNUZ. (Fotografía: JJ. Bastero, 2015).



Fig. 57: Detalle de la leona, naturalizada a comienzos del siglo XX, perteneciente a la colección de Historia Natural del Colegio del Salvador expuesta en el MCNUZ. (Fotografía: JJ. Bastero, 2015).



Fig. 58: Tarjeta postal enviada por el P. Joaquín Valls al P. Navás en agosto de 1910. En ella le comunica que han recibido el obsequio de un búfalo y que lo han enviado al taxidermista para que lo prepare. (Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 59: Anverso de la tarjeta postal de 1910 de la figura. En ella aparecen varios de los ejemplares de la colección del Colegio del Salvador actualmente expuestos en el MCNUZ. (Archivo SJ Zaragoza).



Fig. 60: Retrato al óleo del P. Navás, de 48 x 64 cm. Al pie del mismo se lee: «P. Longinos Navás, 1858-1938». En el lienzo —no en la fotografía— parece leerse en el ángulo inferior izquierda: «Blasco» como firma. Cedido en depósito al MCNUZ.

BIBLIOGRAFÍA

- AUBERT, J. *Plécoptères décrits par le R. P. L. Navás S.J.* En: *Mitteil. der Schweizerischen Entom. Ges.* 29 (1956) 437-445.
- BASTERO MONSERRAT S.J., Juan Jesús. *Longinos Navás, científico jesuita* Universidad de Zaragoza (1989).
- BASTERO MONSERRAT S.J., Juan Jesús. *Longinos Navás, científico jesuita*. 2ª Ed. Formato digital. Colegio del Salvador. Zaragoza (2021).
- BIETE y FARRÉ, Vicente. *Cabacés. Documents i escrits*. Ayuntamiento de Cabacés. Cabacés (Tarragona), 1985.
- CASTÁN PALOMAR, Fernando. *Aragoneses contemporáneos*. Zaragoza, 1934.
- DUSMET ALONSO, José María. *El R. P. Longinos Navás, S.J.* Nota necrológica en: *Boletín de la Real Sdad. Española de Historia Natural*, 39 (1941) 33-46.
- HOERNES, R. *Manuel de Paléontologie*. Paris, 1886.
- HUBBARD, Michael D. «*Longinos Navas, científico jesuita*»: *Additions and corrections to the Ephemeroptera*. A&M University, Tallahassee, Florida. En: *Eos* 66 (2): (1990) 183-186.
- MONSERRAT, Víctor J. *Correcciones a las citas de Coniopterígidos (Insecta, Planipennia, Coniopterygidae) dadas por L. Navás*. En: *Misc. Zool.* 8 (1984) 145-151.
- MONSERRAT, Víctor J. *Lista de los Tipos de Mecoptera y Neuroptera de la Colección L. Navás, depositados en el Museo de Zoología de Barcelona*. En: *Misc. Zool.* 9 (1985) 233-243.
- NAVÁS FERRER S.J., Longinos. *Álbum de Lepidópteros* (artículo póstumo). En: *Ibérica*, 2ª época, Vol. 1 (1945) 13-16.
- PICTET, A. Edouard. *Synopsis des Névroptères d'Espagne*. Paris, 1865.
- PUIG S.J., Ignacio. *Padre Longinos Navás, S.I. (1858-1938)*. Nota necrológica en: *Ibérica*, 2ª época, Vol. 1 (1945) 24-28.
- RAMBUR, P. *Histoire Naturelle des Insectes Névroptères*. París, 1842.
- REVUELTA GONZALEZ S.J., Manuel. *La Compañía de Jesús en la España Contemporánea*. Tomo I. Sal Terrae, Madrid, 1984.
- SALA DE CASTELLARNAU S.J., Ignacio. *El Rev. P. Longinos Navás, S.J., propulsor de las Ciencias Naturales en España*. Trabajo presentado al XVI Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, celebrado en Zaragoza en diciembre de 1940. A.E.P.C. Madrid, 1941.
- SAZ S.J., Eugenio. *Un gran naturalista español. El R. P. Longinos Navás, S.J.* Barcelona, 1940.

SESIÓN DE RECEPCIÓN
ACADEMICO CORRESPONDIENTE
DEL DÍA 1 DE DICIEMBRE DE 2022

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN
DE NANOANTICUERPOS
PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO
DE TUMORES

POR EL
DR. D. ALBERTO JIMENEZ SCHUHMACHER
INVESTIGADOR ARAID
EN EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SANITARIA ARAGÓN

LAUDATIO A CARGO
ILMA. SRA. D^a. CARIDAD SÁNCHEZ ACEDO
ACADÉMICA DE NÚMERO

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Excelentísimo Sr. Presidente, Excelentísimas e Ilustrísimas Autoridades, Ilustrísimos Señora y Señores Académicos , Señoras y Señores

La Real Academia de Medicina, nos honra una vez más al designarnos su representante en este acto de ingreso del doctor D. Alberto Jiménez Schumacher, como académico correspondiente de esta ilustre corporación, a quien sus méritos científicos así como la proyección social de su actividad humana e intelectual le hacen acreedor de esta distinción.

Sean mis primeras palabras, para agradecer a la Junta de Gobierno y en especial al Presidente de esta Real Academia, la confianza depositada en mi persona al designarme su representante en este acto de recepción de un nuevo miembro.

El doctor D. Alberto Jiménez Schumacher, nació en Zaragoza el año 1981 en el seno de una familia, que le inculcó la curiosidad por conocer y el gusto por aprender junto con el esfuerzo, la responsabilidad y un gran espíritu de superación que constituyen el fundamento y eje de su vida.

Cursó los estudios de secundaria y bachillerato en el colegio de los Coronistas como alumno destacado, donde descubrió el fascinante mundo de la Biología, asignatura que le proporcionaba un profundo conocimiento de la naturaleza, ya que desde su infancia sintió curiosidad por comprender los misterios de la ciencia y en general , por conocer en profundidad todo aquello que despertaba su interés, porque como decía Einstein lo importante es no dejar de hacerse preguntas.

En 1998 y guiado por esta vocación atesorada desde su infancia, inició los estudios de la Licenciatura en Veterinaria y tres años más tarde cursó brillantemente el segundo ciclo de Bioquímica en la prestigiosa Facultad de Ciencias de nuestra Universidad.

Este mismo año obtiene una beca de formación del personal investigador, concedida por el Ministerio de Educación y Ciencia, e inicia su trabajo de Tesis

doctoral en el centro Nacional de investigaciones Oncológicas (CNIO), bajo la experta dirección del eminente doctor Barbacid, reconocido internacionalmente por su investigación sobre los síndromes de Nonan y Costelo y por el papel que desempeña el oncogen H- ras en la tumorigénesis del adenocarcinoma de páncreas

Una vez finalizada esta primera etapa científica, obtiene el título de doctor, con la calificación de Apto *cum laude* y Premio Extraordinario, en la especialidad de Bioquímica y Biología molecular de la Universidad Autónoma de Madrid.

A partir de este momento el doctor Jiménez Schumacher, hombre de grandes iniciativas e inquietudes, con un gran afán de superación y becado por la Fundación Ramón Areces y por la Obra Social Ibercaja, se traslada el año 2009 al Memorial Hospital Sloan Kattering Center de Nueva York, para trabajar durante 3 años en el papel del microentorno tumoral en la génesis del Glioblastoma bajo la dirección de la doctora Joanne Joyce.

Fruto de este período, es su participación en proyectos de investigación y la publicación de trabajos sobre el uso de nuevos fármacos que permiten reducir los macrófagos y producir el bloqueo de las metástasis provocadas por el Glioblastoma, en las revistas de mayor impacto, como Cancer Cell y Science.

Tras esta sólida formación que ha marcado su futuro científico, regresa a España el año 2013 y becado por la Fundación Ballesteros se incorpora en el Centro de Investigación Oncológico (CNIO), para trabajar bajo la dirección del doctor Massimo Squatrito en la identificación de genes modulares de respuesta a la quimioterapia cerebral, y en el desarrollo de nuevas herramientas de imagen biomédica, que permiten el diagnóstico temprano de los tumores cerebrales.

Una vez finalizada esta intensa formación científica, obtiene una beca Ramón y Cajal concedida por el Ministerio de Educación, y el año 2017 regresa a su ciudad natal como director del grupo de investigación en Oncología molecular del Instituto de Investigaciones Sanitarias de Aragón .

Su investigación se centra en el desarrollo de una técnica diagnóstica innovadora, la imagen inmunodirigida que combina la selectividad y especificidad de anticuerpos, frente a un marcador tumoral con la Tomografía por emisión de positrones.

El Inmunopet equivale a realizar el diagnóstico y la monitorización no invasiva en pacientes, como si se tratase de una Inmunohistoquímica de cuerpo completo, 3D en vivo y cuantificable que permite la detección temprana del cáncer de páncreas y los tumores infantiles.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Esta sólida actividad investigadora queda plasmada en la publicación de 2 capítulos de libro, 4 artículos de revisión, 10 artículos de divulgación científica y 23 trabajos de investigación en Revistas de impacto, que han sido ampliamente referenciados y recogidos en bases de datos internacionales con más de 6375 citas y un índice h 14.

Ha dirigido y participado en 23 proyectos de investigación, subvencionados por organismos públicos Empresas y Asociaciones y ha presentado 32 Comunicaciones en Congresos Nacionales e internacionales.

Fruto de su inquietud investigadora, es la dirección de 2 tesis doctorales que han alcanzado la calificación de Apto cum laude, junto con trabajos fin de grado y Master y es miembro del grupo de Investigación Consolidado y reconocido por el Gobierno de Aragón, sobre Inmunoterapia, Citotoxicidad, Inflamación y Cáncer.

De su compromiso docente, cabe señalar su participación en cursos de doctorado, postgrado, Master y seminarios sobre Biología celular y Molecular del cáncer, junto con numerosas conferencias, impartidas en Congresos, Universidades, centros de enseñanza y otras Instituciones científicas.

Por todo ello, su actividad científica es reconocida como Revisor en revistas y evaluador de proyectos de investigación en organismos nacionales e internacionales. Pertenece al Comité de Bioseguridad de la Universidad de Zaragoza, al Comité científico del Biobanco de Aragón, forma parte del Consejo Asesor para la mejora de la Sanidad y recuperación económica de la Asociación de Directivos y Ejecutivos de Aragón y es vocal de la Junta directiva de la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas

Asimismo, es miembro de diversas Asociaciones científicas entre las que cabe señalar, la Asociación Nacional española para el avance de la Ciencia, la Asociación de Investigación sobre el Cáncer, la Sociedad española de Bioquímica y Biología Molecular y a la Academia de Ciencias de Nueva York.

Ser universitario implica mantener una renovada ilusión, bien acreditada en el caso del doctor Jiménez Schumacher, quien desarrolla un trabajo serio y continuado, con deseos de superar la labor de cada día como investigador ARAID de la *Agencia Aragonesa para la Investigación y el desarrollo*, labor que compagina con la divulgación científica, como experto y excelente comunicador, con voluntad y vocación gestora de sus capacidades científicas haciendo accesible el conocimiento a la sociedad más allá del mundo puramente académico

A lo largo de estos años con constancia, vocación y perseverancia de la obra bien hecha, fruto de su quehacer científico viene realizando múltiples apariciones en los medios de comunicación.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Es notoria su colaboración en periódicos, programas de radio y televisión como excelente comunicador. Sin duda, se ha convertido en una voz acreditada, divulgando el estado de la ciencia y la investigación, porque es labor de los científicos contribuir a la generación de nuevos conocimientos y transferirlo para beneficio de la sociedad.

Cabe destacar por otra parte su participación como Comisario de la Exposición *Santiago Ramón y Cajal - 150 años en la Universidad de Zaragoza*. Actualmente forma parte del grupo de trabajo del Legado Cajal en el Ministerio de Ciencia e Innovación, para la difusión de Aragón y pertenece al Comité científico de la Cátedra Cajal en la Universidad de Zaragoza.

Esta brillante trayectoria científica, que como decía D. Santiago Ramón y Cajal, es la historia de una voluntad indomable, se ve refrendada con numerosos premios y distinciones, entre los que cabe citar: El *Premio de doctorado* concedido por la Real Academia de Doctores de España y el *Premio de la Asociación de Ejecutivos de Aragón*, junto con el reconocimiento del Ayuntamiento de Zaragoza como *Hijo Predilecto de la ciudad* y el *Premio Narrativa Juvenil de la Ciudad de Jaén* del año 2017.

A las distinciones anteriormente citadas, hay que añadir el *Accesit al Premio Tercer Milenio-Ciencia y futuro*, concedido por el periódico *Heraldo de Aragón*, el *Premio Solidaridad del Proyecto Hombre*, el *Premio San Valero*, la *Medalla al Mérito Aragones en la Ciencia*, y el *premio Óscar Lou a los Valores Humanos* del año 2022.

Sin embargo por encima de su actividad científica, hay que destacar su entrega y compromiso como hombre generoso y modesto, porque sin modestia no hay verdadera grandeza. Desde hace años colabora con la Asociación de padres de niños oncológicos de Aragón, con la Asociación Noonan de la que es miembro de Honor, con la Asociación de cáncer de mama metastásico y forma parte del Consejo Asesor de Atades.

Esta es en apretada síntesis la biografía y la personalidad de un universitario vocacional, que ratifica su laboriosidad calidad intelectual y vocación por la ciencia, y especialmente su noble y generosa humanidad, tratando de transmitir sus inquietudes y conocimientos con denodado entusiasmo.

Por todo ello, quiero manifestar mi satisfacción por este acto de reconocimiento personal y científico del Doctor Jiménez Schumacher, quien a través de sus palabras nos descubrirá los grandes avances sobre la Nanotecnología aplicada a la salud.

En el momento actual el desarrollo de nuevas nanopartículas, constituye una herramienta prometedora, tanto bajo el punto de vista diagnóstico como

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

terapéutico ya que su pequeño tamaño permite una penetración más homogénea y profunda, además de facilitar la unión a antígenos localizados en tejidos difícilmente asequibles, al actuar contra las proteínas de superficie inhibiendo la proliferación celular.

Pero dejemos que sea el doctor Jiménez Schumacher, quien a través de sus palabras descubra los avances sobre el desarrollo y caracterización de los Nanoanticuerpos en el diagnóstico y tratamiento de tumores.

Sin duda, su amenidad y claridad de conceptos, junto con su experiencia son las cualidades que contribuirán a familiarizarnos con el tema de su Conferencia.

Para concluir, en nombre de la Real Academia de Medicina de Zaragoza y en el mío propio, felicito al doctor Jiménez Schumacher por su generosidad como hombre de bien y por su contribución a la Ciencia, que en palabras de Louis Pasteur —*es la antorcha que ilumina el mundo y el alma que impulsa la prosperidad de las naciones*—.

He dicho.

**DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN
DE NANOANTICUERPOS PARA
EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE TUMORES**

DR. D. ALBERTO JIMÉNEZ SCHUHMACHER

Investigador ARAID en el Instituto de Investigación Sanitaria Aragón

Excelentísimo Señor Presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza.

Excelentísimas e Ilustrísimas Señoras y Señores Académicos.

Autoridades, distinguidos colegas, familia y amigos.

Gracias Dra. Caridad Sánchez Acedo por tan hermoso y cariñoso *laudatio*, me ha emocionado enormemente. Pero lo que me gustaría destacar es que lo principalmente indica es que he tenido la fortuna de tener maestros y ejemplos excepcionales como los Dres. Carmen Guerra, Mariano Barbacid, Johanna Joyce, Massimo Squatrito y Carlos López Otín, entre otros. Y también que he tenido unos compañeros de laboratorio extraordinarios, colegas científicos y colaboradores como los que hoy aquí me acompañan.

Irene Vallejo dijo al recibir el Premio Aragón que le gustaría encontrar, en la biblioteca secreta de un antiguo palacio, un diccionario que albergara mil formas posibles de expresar gratitud. Yo siento que necesitaría muchas más maneras.

Presidente, Junta de gobierno, Señoras y Señores académicos, es para mí un orgullo extraordinario ingresar hoy como Académico Correspondiente en esta Corporación. Prometo trabajar con creces para devolver con intereses este honor tan grande que hoy me conceden. Agradecimiento añadido a una deuda enorme contraída con muchos de ustedes por haberme enseñado y ayudado. ¿Qué puedo hacer sino agradecer a todos ustedes por enseñarme los secretos de nuestra anatomía, de nuestra fisiología, las bases de la biología molecular, explicarme qué es un enzima, un anticuerpo, un microbio, la genética del cáncer y especialmente por avivar en mí la curiosidad y vocación científica?

Estar aquí, frente a ustedes, es un hito personal y también familiar. Hace dos semanas el Dr. Carapeto reflexionaba acerca del ejercicio de la Medicina en

una sesión científica inolvidable.¹ Creo, Dr. Carapeto, que con su disertación debería inaugurarse el primer curso de medicina de todas las Facultades de Medicina. En el coloquio disfrutamos mucho y se recordaron algunas enseñanzas como la silla del Dr. Jiménez Díaz y el humanismo del Dr. Marañón. Me van a permitir tener un recuerdo en primer lugar hacia las personas que en mi familia han ejercido “*la divina ilusión de que el dolor, sea goce; la enfermedad, salud; y la muerte, vida*” como reflejaba el Dr. Marañón en su poema “*Si ser médico*” que yo leía cada mañana en la estación de metro de Madrid que lleva su nombre camino a una aventura diaria con la Ciencia durante mi tesis doctoral en Madrid. Estas personas son tíos, los Dres. Elena Schuhmacher, Jerónimo Galindo, Antonio Noguera, Clara Terrón, y mi suegro, el Dr. José Luis Remartínez.

Me gustaría contarles hoy en qué estamos trabajando en el laboratorio de Oncología Molecular del Instituto de Investigación Sanitaria Aragón. Creemos en el laboratorio que hemos llegado un punto en el que con el conocimiento de las ciencias “ómicas” del cáncer donde podemos extraer información para generar nuevas herramientas basadas en anticuerpos con aplicaciones en imagen no invasiva, apoyo en la cirugía y novedosos tratamientos.

Si hace tres años, en este mismo lugar, les transportaba a un viaje hacia la medicina de precisión, hoy me gustaría comenzar llevándoles a un viaje hacia la historia de los anticuerpos. Los anticuerpos, junto con los enzimas constituyen dos asombrosas maravillas proteicas que permiten el reconocimiento fino, molecular, en el mundo biológico.² Son responsables de dos eventos esenciales en la evolución como son la biocatálisis y el reconocimiento específico una vez su cadena lineal de aminoácidos es transformada en información espacial y funcional.

Encendemos la maquina del tiempo. Si bien podríamos considerar los orígenes de la inmunidad adquirida en el año 400 aC cuando Tucídides, en su libro *La Guerra del Peloponeso*, se refiere a la peste que azotó Atenas, e indicaba que: “*los que habían sobrevivido a la enfermedad mostraron más compasión hacia los muertos y los enfermos, ya que la conocían bien y ahora se sentían seguros. Porque una segunda vez no la sufría nadie, al menos no como para morir de ella*”.³ La inmunología todavía no era una ciencia. Durante más de dos milenios se consideró que el cuerpo se

1 Carapeto y Márquez de Prado, FJ. Reflexiones sobre el Ejercicio de la Medicina. Sesión Científica de la Real Academia de Medicina de Zaragoza 17 de noviembre de 2022.

2 Otero, A. Producción de Anticuerpos Monoclonales. Tecnología del Hibridoma. 1997. Capítulo IX. : “Inmunología Experimental” Editorial Félix Varela, La Habana, Pág. 271.

3 A.M. Silverstein, A.A. Bialasiewicz. A history of theories of acquired immunity. *Cell Immunology*. 1980; 51: 151-167

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

volvía inmune a una enfermedad cuando la había pasado, porque se perdía un nutriente esencial para un determinado efluvio maligno o miasma ya que lo habría consumido en su primer (y necesariamente no mortal) ataque.⁴ Así podía explicarse satisfactoriamente el origen, la especificidad y la duración variable de la inmunidad frente a distintas enfermedades. Pero como decía, la inmunología todavía no era una ciencia.

Así que ajustamos la máquina del tiempo y en este viaje me gustaría transportales al sábado 14 de mayo de 1796, a la pequeña localidad inglesa de Berkeley, a la consulta del Dr. Edward Jenner. Ese día inoculó a James Phillips, un niño de 8 años, hijo del jardinero de la familia Jenner, un poco de material de una lesión pustular de la ordeñadora Sarah Nemes que padecía la viruela bovina. Dos meses más tarde inoculó material de una lesión proveniente de un enfermo con viruela y demostró que el pequeño James no contrajo la enfermedad, había quedado “inmune”.

El 6 de julio de 1885 Louis Pasteur inoculó cepas atenuadas del virus de la rabia. Ambos, Jenner y Pasteur, demostraron y pensaron que el organismo podía “defenderse” de las infecciones con “elementos” que debían estar presentes en los humores corporales.

En 1888 el “año cumbre, año de fortuna” de Ramón y Cajal. Mientras Don Santiago descubría la identidad de las neuronas y Elie Metchnikoff describía la fagocitosis como una respuesta defensiva celular, otros bacteriólogos como George Nuttall observaron que algunas bacterias podían ser eliminadas por sangre animal defibrinada. Años más tarde Hans Buchner demostró que el suero puede ser definitivamente bactericida tras la exponer previamente al animal con los microbios correspondientes y observó que este efecto podía inactivarse calentando el suero durante una hora a 55°C. En 1893 Jules Bordet, mientras estudiaba la lisis de *Vibrio cholerae* en el peritoneo de cobayos inmunizados con cultivos de bacteria muerta, retomó estas observaciones y demostró que las llamadas “alexinas” de Buchner, que hoy conocemos como complemento, debían contener en el suero una contraparte funcional específica que hoy conocemos como los anticuerpos.

Estos quedaron demostrados de forma funcional por Shibasaburo Kitasato y Emil von Behring en su relación directa y neutralizante de toxinas como la botulínica y la difteria cuando encontraron que animales inmunizados con dosis subletales de estas toxinas producían un suero que las neutralizaba y podía proteger a animales a los que se inoculaban dosis letales.

4 Fiftieth anniversary of the description of the chemical structure of antibodies. Ramos-Bello, D. y Llorente, L. *Reumatología Clínica* (English Edition). 2009; 5(6):280-4.

Una de las contribuciones de Paul Ehrlich a la inmunología fue la transferencia de suero sanguíneo con anticuerpos para tratar y contrarrestar la difteria, que realizó con Emil von Behring. Ehrlich especuló que las células tienen una especie de receptor que se une a las sustancias nocivas. Los elementos receptores se eliminan de la célula y se convierten en “Antikörper” (anticuerpos).⁵ Del mismo modo, las “aglutininas” descritas por Karl Landsteiner,⁶ y que son responsables del rechazo sanguíneo, resultaron ser anticuerpos.

En aquellos momentos ninguno de estos investigadores tenía los conocimientos y la tecnología necesarias para poder descifrar la belleza de la estructura química de los anticuerpos. Desvelar este secreto vino innecesariamente acompañado del desarrollo de técnicas de purificación y caracterización de proteínas.

Fueron investigadores como Almroth Wright quienes intuyeron la idea de que los anticuerpos podían circular libremente en la sangre. También postularon que podrían rodear a las bacterias para ayudar a ser finalmente destruidas por las células fagocitarias. De este modo, introducían elegantemente el concepto y el término de opsonización [10].

Hace aproximadamente un siglo Michael Heidelberger y Oswald Avery observaron que las “antitoxinas” descritas por Kitasato y von Behring precipitaban a los antígenos correspondientes y comprobaron que podía ser o contener proteínas.⁷

Y en este viaje llegamos a 1938 cuando John Marrack pudo profundizar en la naturaleza química de la interacción entre los antígenos y los anticuerpos⁸ y Arné Tiselius y su legendario aparato de electroforesis en fase fluida permitieron determinar que las proteínas relacionadas con la inmunidad de los conejos se encontraban en la fracción gamma del suero.⁹ Ya en los años 40 empezó a vislumbrarse mejor la interacción entre los anticuerpos y sus antígenos. Linnus Pauling apoyó la teoría de “llave-cerradura” ya antes sostenida por Paul Ehrlich

5 Von Behring, E. y Kitasato, S. On the acquisition of immunity against diphtheria and tetanus in animals *Deutsche Medizinische Wochenschrift*. 1890; 16: 1145.

6 Landsteiner, K. Die Spezifität der serologischen Reaktionen. Berlin: Springer, 1933; IV(123): 24.

7 Van Epps, H.L. Michael Heidelberger and the demystification of antibodies. *Journal of Experimental Medicine*. 2006; 203 (1): 5.

8 Marrack, J.R. Chemistry of antigens and antibodies, 2nd ed., 1938. London: His Majesty's Stationery Office.

9 Tiselius, A. y Kabat, E. An electrophoretic study of immune sera and purified antibody preparations. *J. Exp. Med.*, 1939;69:119.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

y propuso que la relación entre el anticuerpo y el antígeno, más que un enlace químico, dependía de la forma espacial de acomodamiento caracterizado por fuerzas débiles como las electrostáticas, las de van der Waals y los puentes de hidrógeno.¹⁰

En 1948, Astrid Frageaus descubrió en su tesis doctoral que los linfocitos B son los responsables de segregar anticuerpos funcionales.¹¹ Conocemos muy poco a esta investigadora que fue una figura esencial en la historia de la inmunología. No tiene en la actualidad ningún perfil en Wikipedia y sus referencias en Google son difíciles de encontrar.¹²

En los 50 se avanzó en el conocimiento selección clonal que postula que cada antígeno estimulará a aquel linfocito o grupo de linfocitos que poseen en su membrana receptores capaces de reconocer y unirse específicamente a él y que como consecuencia se producirá su proliferación y diferenciación en células con las mismas características de reconocimiento que los linfocitos originales.

Desde los 50 la atención se centró en descubrir la estructura los anticuerpos. Los años 60 se inician con el descubrimiento de la cadena ligera en la estructura de los anticuerpos gracias a Gerald M. Edelman y Joseh A. Gally.¹³

Edelman descubriría años más tarde que la unión de las cadenas ligeras y pesadas de los anticuerpos se produce por puentes disulfuro.¹⁴ Rodney Porter identificó dos regiones diferenciadas en los anticuerpos. Por un lado, los anticuerpos presentan una región de reconocimiento antigénico que determina la especificidad y la afinidad. Por otro, existe una región responsable de las funciones biológicas. Ambos investigadores compartieron el premio Nobel en Fisiología o Medicina en 1972 por sus descubrimientos sobre la estructura química de los anticuerpos.

10 Pauling, L. Fifty Years of Progress in Structural Chemistry and Molecular Biology. *Daedalus*, 1970; 99 (4): 988.

11 Frageaus, A. Antibody production in relation to the development of plasma cells. *Acta Medica Scandinavica*. 1948; 204:7-122.

12 Norberg, R., Biberfeld, G. and Wigzell, H. (), Astrid Frageaus, 1913–1997. *Scandinavian Journal of Immunology*. 1998; 47:91.

13 Edelman, G.M. y Gally, J.A. The nature of Bence-Jones proteins. Chemical similarities to polypeptide chains of myeloma globulins and normal gamma- globulins. *Journal of Experimental Medicine*. 1962; 116: 207.

14 Edelman, G.M. y Benacerraf, B. On structural and functional relations between antibodies and proteins of the gamma system. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 1962; 48:1035.

Hoy, la estructura de las inmunoglobulinas las conocemos bien (Figura 1). Sabemos que los anticuerpos están formados por varias cadenas peptídicas diferentes unidos en forma de Y. Un anticuerpo tipo (IgG) está formado por dos cadenas pesadas y dos cadenas ligeras de inmunoglobulina idénticas. En términos generales, basándonos en su estructura, podemos diferenciar dos partes en un anticuerpo. Por un lado, están los dominios que reconocen un antígeno (la diana), conocidos como región variable. Por otro, los dominios que determinan la función biológica del anticuerpo se conocen como región constante. La región constante de la cadena pesada de un anticuerpo determina en qué lugares del cuerpo se encuentra el anticuerpo, qué tipo de respuesta inmunológica puede mediar o, y cuál es su estado oligomérico. Asentadas entre las dos cadenas pesadas podemos encontrar cadenas de carbohidratos que están asociadas a la estabilidad y la función efectora del anticuerpo.

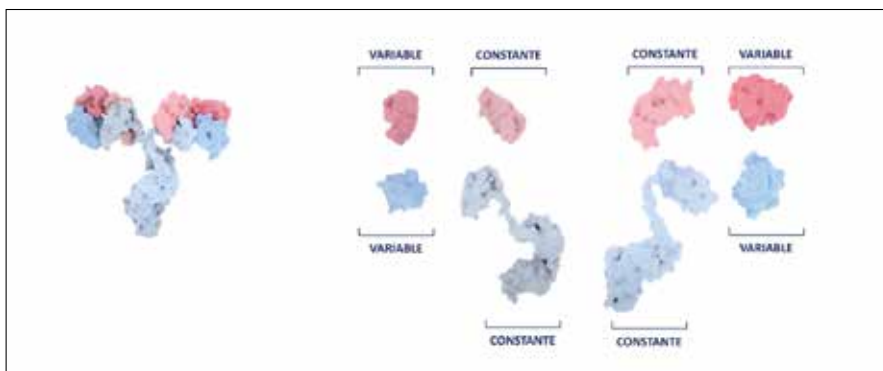


Figura 1. Estructura de una inmunoglobulina (IgG). Consta de dos cadenas pesadas (H: heavy, azul) y dos cadenas ligeras (L: light, rojo) unidas por puentes disulfuro. Ambas cadenas poseen una región constante (C) y una región variable (V). Las cadenas pesadas (H) y ligeras (L) de la IgG tienen regiones o dominios en los que la proteína se pliega formando áreas globulares. Estas regiones se denominan VH, CH (para las cadenas pesadas) y VL, CL (para las cadenas ligeras), respectivamente.

Las regiones constantes de cadena pesada también determinan la clase del anticuerpo, también conocido como isotipo. Diferentes isotipos pueden tener diferentes estados oligoméricos. Se han descrito cinco clases diferentes de isotipos en mamíferos que desempeñan funciones diferentes, contribuyendo a dirigir una respuesta inmune adecuada para cada tipo de cuerpo extraño que encuentran: la inmunoglobulina A, o IgA, forma un dímero, IgD, IgE e IgG forman monómeros y la IgM forma un pentámero.

En la estructura común de una IgG, las dos cadenas pesadas y las dos ligeras de un anticuerpo se mantienen unidas a través de enlaces disulfuro. Dos enlaces disulfuro conectan las dos cadenas pesadas en la región bisagra. Mientras

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

que las cadenas pesadas y ligeras están unidas a través de un enlace disulfuro entre residuos de cisteína localizados en uno de los opuestos dentro de cada región constante.

Una segunda forma de clasificar las regiones estructurales de los anticuerpos se basa en cómo las enzimas proteolíticas pueden escindir los anticuerpos. La enzima papaína corta justo por encima de los enlaces disulfuro dentro de la región bisagra generando a una región constante, o fragmento Fc y dos fragmentos de unión a anticuerpos o Fab. Otra enzima proteolítica, la pepsina, corta justo debajo de los enlaces disulfuro dentro de la región bisagra, lo que da un solo fragmento F(ab')₂, con dos brazos todavía conectados.

La producción de estos fragmentos de anticuerpos separados en el laboratorio ha permitido determinar la función de cada región. Así, hoy sabemos que un anticuerpo se une a su epítipo a través de regiones variables en las puntas de las cadenas pesada y ligera. Existe una diversidad enorme dentro de las regiones variables lo que permite que los diferentes anticuerpos puedan reconocer muchos epítopos diana distintos.

Cada una de estas cadenas contiene tres regiones determinantes de la complementariedad o CDR (del inglés, Complementary Determinant Region), ubicadas en las puntas de cada dominio variable. Estas se encuentran rodeadas de un andamiaje que conocemos como región FR (del inglés, Framework Region). La mayor parte de la diversidad entre los diferentes anticuerpos se genera dentro de las regiones CDR y juntas, las tres regiones, forman el sitio de unión al epítipo y determinan la especificidad de cada anticuerpo.

Antes de proseguir el viaje me gustaría tener un recuerdo hacia Rosalyn Yalow por su descubrimiento del radioinmunoensayo, que permitió entender y profundizar en la interacción antígeno anticuerpo. Y llegamos a una parada clave en nuestro viaje a la historia de los anticuerpos nos lleva a los años 70, momento en el que los investigadores César Milstein y Georges Köhler desarrollaron la tecnología para poder producir anticuerpos monoclonales¹⁵, es decir, poder producir de forma estable un clon celular, un hibridoma, que produce un único anticuerpo que podemos aislar y purificar.

Una vez conocida la estructura fue importante poder producirlos. En 1970, César Milstein se enteró de que Herve Bazin había desarrollado una línea celular de mieloma de rata en Lovaina (Bélgica). La solicitó para poder fusionarla con sus células de mieloma de ratón con el objetivo de estudiar la producción

15 Kohler, G. y Milstein, C. Continuous cultures of fused cells secreting antibody of predetermined specificity. *Nature*. 1975; 256, 495–497.

de anticuerpos en un hibridoma de ratón-rata.¹⁶ En ese momento, el único agente conocido para la fusión celular era el *virus Sendai* inactivado con luz ultravioleta. Se continuó y desarrolló el método hasta hacerlo selectivo y mucho más sencillo llegando a producir la fusión de las células con polietilenglicol (PEG).

La inspiración y el apoyo de César Milstein también fueron fundamentales en los descubrimientos innovadores realizados por Greg Winter y Michael Neuberger en el desarrollo de nuevos métodos para producir anticuerpos monoclonales humanizados y, eventualmente, humanos. Además, Greg Winter desarrolló junto a George Smith estrategias como el *phage display* para aislar péptidos y anticuerpos específicos, descubrimientos que les valieron el Premio Nobel de Química hace cuatro años.¹⁷

Desde entonces los anticuerpos monoclonales, debido a su alta especificidad y sensibilidad, se han convertido en herramientas indispensables en la investigación biomédica para la identificación, purificación, caracterización o cuantificación de diferentes moléculas, así como para marcar células o bloquear señalización y mecanismos celulares. Algunas de las técnicas esenciales en laboratorios de todo el mundo emplean anticuerpos como son el western-blot, los ELISA, la inmunoprecipitación, la citometría de flujo o las inmunohistoquímicas e inmunocitoquímicas entre otras. Estas últimas constituyeron una revolución en el diagnóstico anatomopatológico.

La aplicación de estas técnicas basadas en anticuerpos, y muchas otras en las que no voy a entrar en detalle, son fundamentales en multitud de ensayos de diagnóstico para la detección de infecciones. Creo que todos hemos hecho un máster estos años en test para detectar la Covid-19. Pero también se emplean para la identificación de alergias, cuantificar hormonas o proteínas (por ejemplo, en la prueba de embarazo) así como la identificación de biomarcadores. Entraré en más detalle en el uso del diagnóstico por anticuerpos más adelante en la presentación.

Los anticuerpos monoclonales se han convertido en herramientas terapéuticas y de seguimiento esenciales. En este momento me gustaría tener un recuerdo para el Dr. José Baselga. Su trabajo fue esencia para que en 1998 se aprobase Tarstuzumab, un anticuerpo monoclonal frente al receptor HER2 en

16 Karpas, A. César Milstein and the discovery of monoclonal antibodies. *Nat Rev Immunol* 4, 158 (2004).

17 George P. Smith – Facts – 2018. NobelPrize.org. Nobel Prize Outreach AB 2023. Fri. 14 Jul 2023. <<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2018/smith/facts/>>

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

cáncer de mama.¹⁸ A nivel personal siempre le estaré agradecido por haberme inspirado y por su apoyo a través de la Fundación FERO que el fundó e impulsó para promover la investigación en nuestro país. La primera ayuda que recibí como investigador independiente vino a través de la Fundación FERO, cuando las administraciones públicas ya me las habían denegado.

El trastuzumab es un ejemplo esclarecedor y transformador que nos muestra los avances en el uso de anticuerpos en el tratamiento y seguimiento de muchas enfermedades. Así, se utilizan como agentes terapéuticos en casos de inmunodeficiencias, donde son administrados para inducir inmunidad pasiva, brindando protección inmediata al paciente. Además, se han desarrollado anticuerpos dirigidos a dianas específicas en enfermedades como la esclerosis múltiple, la artritis reumatoide y varios tipos de cáncer. Estos anticuerpos monoclonales actúan bloqueando los mecanismos patológicos involucrados en estas enfermedades, proporcionando terapias más efectivas y menos invasivas.

Por otro lado, los anticuerpos monoclonales también se utilizan como agentes de señalización o marcaje. Estos anticuerpos se conjugan con moléculas como toxinas, fármacos o radioisótopos, permitiendo su transporte selectivo hacia los tejidos diana. Esta estrategia aumenta la eficacia de los tratamientos al concentrarlos en el lugar correcto, reduciendo al mismo tiempo que reduce su toxicidad en los tejidos sanos circundantes. Es una forma precisa y dirigida de administrar terapias, optimizando su impacto terapéutico. Los primeros ejemplos están llegando al paciente y van a transformar la clínica.

Entre las aplicaciones más recientes de los anticuerpos monoclonales, se han descubierto y desarrollado innovadoras aplicaciones en los últimos años. Estas incluyen los anticuerpos monoclonales catalíticos, también conocidos como Catmabs o Abzimas, que presentan actividad catalítica similar a la de las enzimas. La ventaja radica en que, a diferencia de las enzimas, cuyas funciones catalíticas son limitadas, los anticuerpos pueden generarse prácticamente frente a cualquier antígeno de interés. Además, se ha descubierto una nueva categoría de autoanticuerpos, no relacionados con enfermedades específicas, que conforman una “huella dactilar de autoanticuerpos” única para cada individuo. Esta huella dactilar de autoanticuerpos podría tener aplicaciones en medicina forense, siendo utilizada para la identificación y vinculación de personas en investigaciones criminales.

18 Baselga, J., Norton, L., Albanell, J., Kim, Y.M. y Mendelsohn, J. Recombinant humanized anti-HER2 antibody (Herceptin) enhances the antitumor activity of paclitaxel and doxorubicin against HER2/neu overexpressing human breast cancer xenografts. *Cancer Research*. 1998;58(13):2825-31.

Además de estas aplicaciones, es fundamental mencionar el impacto revolucionario de los anticuerpos monoclonales en el campo de la inmunoterapia. Los anticuerpos monoclonales han demostrado ser herramientas poderosas para el tratamiento de diversas enfermedades, particularmente en el ámbito del cáncer. Dos científicos destacados en este campo son los Dres. Tasuku Honjo y James Allison, quienes recibieron el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 2018 por sus descubrimientos relacionados con la terapia con inhibidores de punto de control inmunológico.¹⁹ Estos inhibidores, basados en anticuerpos monoclonales, desencadenan una respuesta inmune más efectiva contra las células cancerosas, lo que ha llevado a mejoras significativas en el tratamiento de varios tipos de cáncer. Todavía recuerdo como durante mi doctorado, hace menos de 20 años se pensaba que la inmunoterapia no iba a funcionar y hoy alcanza a un tercio de los pacientes oncológicos.

Otra innovación importante en el campo de la inmunoterapia y que emplean anticuerpos son las terapias basadas en los linfocitos T modificados genéticamente, conocidas como CAR-T (Receptores Antigénicos Quiméricos en linfocitos T). Esta técnica fue desarrollada por el científico el Dr. Carl June y su equipo. Consiste en extraer los linfocitos T de un paciente, modificar genéticamente sus receptores para que reconozcan específicamente las células cancerosas y luego reintroducirlos en el paciente. Esta terapia ha mostrado resultados transformadores en el tratamiento de ciertos tipos de cáncer hematológico, brindando nuevas esperanzas a los pacientes impensables hace poco más de una década y nos impulsan a un futuro transformador. Estas nuevas aplicaciones demuestran la versatilidad y el potencial continuo de los anticuerpos monoclonales en diversos campos de la ciencia y la medicina, y se espera que sigan surgiendo aún más aplicaciones innovadoras que contribuyan al avance de la investigación biomédica y mejoren la vida de las personas.

Desde el laboratorio de Oncología Molecular del Instituto de Investigación Sanitaria Aragón estamos trabajando en nuevas aplicaciones de anticuerpos en el diagnóstico y tratamiento de pacientes con los cánceres más agresivos y letales.

El avance de las ciencias “ómica”, especialmente la secuenciación y el análisis de parámetros biológicos, nos llevan hacia nuevas formas de clasificar tumores basadas en alteraciones moleculares revelando el agnosticismo de los tumores.²⁰ Estas clasificaciones moleculares agrupan los tumores según sus alteraciones genéticas y están demostrando un impacto significativo en su

19 Wolchok, J. Putting the Immunologic Brakes on Cancer. *Cell*. 2018;175(6):1452-1454..

20 Barbacid, M. La Oncología del siglo XXI: desde las terapias personalizadas a la Inmunoterapia. II Lección Cajal. Universidad de Zaragoza, 18 de enero de 2021.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

tratamiento y evolución. Estamos observando que los tumores son más heterogéneos de lo que se pensaba y comenzamos a entender por qué dos tumores que al mirarlos al microscopio parecían iguales ya no responden del mismo modo a los tratamientos.

Las tecnologías de secuenciación del ADN, como la biopsia líquida, están volviéndose más sensibles y accesibles, permitiendo analizar el ADN tumoral a través de una simple muestra de sangre. Estos avances nos brindarán una gran cantidad de datos para comparar perfiles genéticos y mutacionales, pero aún será necesario localizar los tumores mediante técnicas complementarias. En definitiva, estamos presenciando una revolución en la forma de clasificar y comprender los tumores, lo que nos permitirá mejorar los tratamientos y personalizar la atención médica.

En el grupo de Oncología Molecular del IIS Aragón queremos integrar esta información en forma de nuevos métodos de diagnóstico. La línea principal de investigación del grupo versa en el desarrollo de nuevos diagnósticos mediados por “imagen inmunodirigida” que combinado la selectividad y especificidad de anticuerpos frente a un marcador tumoral con la Tomografía por Emisión de Positrones (PET). El “inmuno-PET” equivale a realizar el diagnóstico y la monitorización no invasiva de pacientes a lo largo del tiempo como si de una inmunohistoquímica de cuerpo completo, 3D, in vivo, cuantificable se tratase. Como si fuera una “biopsia virtual”^{21, 22}

Cuando existe una sospecha de que el paciente puede tener un tumor cerebral la prueba de imagen de elección es la resonancia magnética. En estos casos, la resonancia magnética es la prueba de imagen preferida para su diagnóstico. Aunque la resonancia magnética proporciona una imagen detallada de la anatomía cerebral, puede generar confusiones al distinguir entre un tumor y otras lesiones.^{22, 23} Además, aunque la resonancia nos brinda información sobre la anatomía y la ubicación del tumor todavía no nos proporciona detalles sobre su biología, ni permite cuantificarlo de manera precisa. Si bien esto parece estar cambiando.

21 González-Gómez R, Pazo-Cid RA, Sarría L, Morcillo MÁ & Schuhmacher AJ. Diagnosis of Pancreatic Ductal Adenocarcinoma by Immuno-Positron Emission Tomography. *Journal of Clinical Medicine*. 2021; 10(6):1151. Revisado recientemente por el autor.

22 Ruiz-López, E., Calatayud-Pérez, J., Castells-Yus, I., Gimeno-Peribáñez, M.J., Mendoza-Calvo, N., Morcillo, M.Á. y Schuhmacher AJ. Diagnosis of Glioblastoma by Immuno-Positron Emission Tomography. *Cancers (Basel)*. 2021;14(1):74.

23 Ahmed, R., Oborski, M.J., Hwang, M., Lieberman, F.S. y Mountz, J.M. Malignant gliomas: current perspectives in diagnosis, treatment, and early response assessment using advanced quantitative imaging methods. *Cancer Management Research*. 2014 6:149-70.

En el caso de los tumores cerebrales la imagen PET con ^{18}F -FDG, la glucosa marcada con positrones, es poco eficaz porque el cerebro consume mucho azúcar. Si bien podría haber una linealidad entre el grado de un glioma y la señal PET esta se pierde con los tratamientos.^{15,24} Necesitamos mejores imágenes para poder sacar la máxima información de los tumores cerebrales.

Para el diagnóstico final de muchos tumores cerebrales se requiere de una biopsia. Pero como hemos indicado anteriormente tomar una biopsia a veces no es suficiente porque el tumor es muy heterogéneo y además tomar este tipo de muestras implican algunos riesgos e incluso pueden favorecer recidivas. Es por esto que, en muchas ocasiones, el diagnóstico se hace tras la extirpación por cirugía del mismo. Hoy en día hay biomarcadores que predicen la respuesta del glioblastoma a algunos tratamientos, y en un futuro, que está ahí llegando, habrá más y para más tratamientos.

¿Y si pudiéramos obtener la misma información de una biopsia a través de pruebas de imagen? Ese es uno de los retos hacia los que nos enfrentamos para poder hacer acelerar las promesas de la medicina personalizada.

Para desarrollar sondas de imagen inmunodirigidas estamos marcando anticuerpos que reconocen biomarcadores tumorales con isótopos emisores de positrones con el fin de inyectarlos en modelos experimentales y buscarlos con un escáner PET. Una vez modificados para su uso en humanos, validados y probados en pacientes, confiamos que esta aproximación nos permita obtener un diagnóstico y una monitorización no invasiva de los pacientes a lo largo del tiempo utilizando una “inmunohistoquímica” de cuerpo completo, 3D, in vivo y cuantificable mediante PET.

Para realizar un buen inmuno-PET debemos tener en cuenta tres elementos. El primero es la diana. Idealmente debe expresarse, estar presente, en el tumor pero no en tejido sano y debe localizarse en la membrana celular para ser accesible al anticuerpo. El segundo elemento es disponer de un buen anticuerpo, muy específico y que reconozca al antígeno intacto. Podemos alterarlo mediante ingeniería de proteínas para que su farmacocinética y biodistribución mejore.

La última pata del inmunoPET es el isótopo empleado. Los hay con distinta vida media y sistema de producción. La sonda de inmuno-PET tendrá un valor añadido si además su diana nos habla del tumor, nos ayuda en el diagnóstico y nos orienta si es mejor poner uno u otro tratamiento.

24 Michelakis E.D., Webster L. y Mackey J.R. Dichloroacetate (DCA) as a potential metabolic-targeting therapy for cancer.,*British Journal of Cancer*. 2008;99(7):989-94.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Un elemento crucial en el inmuno-PET es el anticuerpo dirigido a reconocer el biomarcador.²⁵ Es preciso que sea muy específico y que reconozca su epítipo, la región del antígeno a la que se pega de forma intacta, como se encuentra en el tumor y no tras procesar una muestra para analizarla por inmunohistoquímica.

La tercera pieza importante del inmuno-PET es el isótopo emisor de positrones, el radionucleido. Los isótopos se pueden incorporar directamente a las moléculas que queremos marcar o se pueden usar agentes quelantes, moléculas adaptadoras, como la deferoxamina. Estos radionucleidos se producen en un acelerador de partículas llamado ciclotrón. La instalación que alberga a un ciclotrón es muy costosa (unos 8 millones de euros) y requiere de personal muy especializado. Alternativamente se pueden emplear generadores como el de ⁶⁸Ga abaratando, cuyo tamaño no supera el de una cafetera eléctrica a un coste muchísimo menos.

En colaboración con investigadores del CNIO y del CIEMAT completamos la prueba de concepto hace unos años. Concluimos que fuimos capaces de sintetizar, de manera eficiente, un nuevo trazador anti MT1-MMP-mAb, ⁸⁹Zr-DFO-LEM2/15. La validación *in vivo* mostró imágenes de alto contraste específico de glioblastomas positivos para MT1-MMP y proporcionó pruebas sólidas de la utilidad de la inmunotomografía por emisión de positrones dirigida a MT1-MMP como alternativa a las imágenes no específicas de glioblastoma (Figura 2).²⁶

25 Freise A.C. y Wu A.M. In vivo imaging with antibodies and engineered fragments. *Molecular Immunology*;67(2 Pt A):142-52, (2015).

26 Targeting MT1-MMP as an ImmunoPET-Based Strategy for Imaging Gliomas. de Lucas AG, Schuhmacher AJ, Oteo M, Romero E, Cámara JA, de Martino A, Arroyo AG, Morcillo MÁ, Squatrito M, Martínez-Torrecuadrada JL, Mulero F. *PLoS One*. 2016 Jul 27;11(7):e0158634.

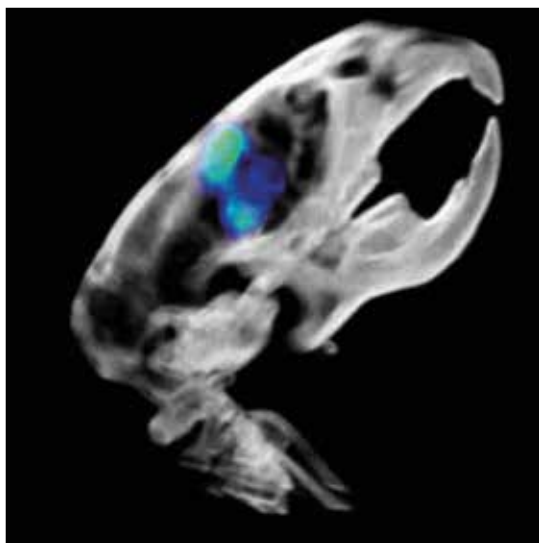


Figura 2. Reconstrucción en 3D de una imagen PET combinada con TAC de un modelo de ratón con glioblastoma (TS543) adquirida 24 horas después de la inoculación de ^{89}Zr -DFO-LEM2/15 intravenosa. En blanco el cráneo, en verde el tumor identificado por una sonda de imagen que nos revela la expresión de MT1-MMP y con ello nos indica características del tumor como su alto grado y nos podría orientar en la respuesta a diferentes tratamientos.

Hoy, en el laboratorio estamos siguiendo una estrategia diferente. Estamos empleando nanoanticuerpos, que son fragmentos derivados de inmunoglobulinas constituidas solamente por la cadena pesada que están presentes en algunas especies de camélidos. Se basan en el dominio de reconocimiento del antígeno (VHH) otorgando a los nanoanticuerpos características específicas, como un bajo peso molecular, alta capacidad de penetración en tejidos y rápida eliminación del organismo, convirtiéndolos en una alternativa atractiva a los mAbs completos en diversas aplicaciones, incluyendo la imagen inmunodirigida.²² Además sabemos que pueden llegar a pasar la barrera hematoencefálica como describimos recientemente en una revisión.²⁷

Estas sondas de imagen para inmuno-PET tienen una gran versatilidad y permiten combinar el diagnóstico y la terapia usando una misma molécula convirtiéndose en un tratamiento teragnóstico que combina la terapia y el diagnóstico. Algunos radionucleidos como el ^{124}I o el ^{177}Lu además de poder ser detectados en un escáner PET también emiten una energía capaz de dañar el ADN de las células tumorales a las que se pegan sirviendo de tratamiento.

27 Ruiz-López, E. y Schuhmacher, A.J. Transportation of Single-Domain Antibodies through the Blood-Brain Barrier. *Biomolecules*. 2021;11(8):1131.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Estas sondas permiten modificaciones para poder ser detectadas por varias modalidades de imagen a la vez.

Pero estamos ampliando y explorando nuevos usos de estos nanoanticuerpos. Algunos actúan como inhibidores bloqueando dianas terapéuticas. Para otros, estamos modificando al agente quelante que transporta el radionucleido para que tenga unido un grupo que emita fluorescencia visible en el infrarrojo cercano. De este modo el cirujano que opere al paciente tendrá en primer lugar una imagen más precisa del tumor obtenida por inmuno-PET antes de operar y durante la cirugía, iluminando con una lámpara de una longitud de onda determinada, podrá ver si queda alguna célula fluorescente sin extirpar. Incluso con una segunda longitud de onda buscamos poder romper el compuesto fluorescente para que sea tóxico. O también estamos empleando nanoanticuerpos para funcionalizar nanopartículas magnéticas para promover hipertermia localizada dentro de los tumores. En colaboración con otros grupos estamos desarrollando virus oncolíticos o nuevos receptores quiméricos antigénicos. Las posibilidades de estos nanoanticuerpos son inmensas. Recientemente se ha aprobado por las agencias reguladoras el uso de nanoanticuerpos en terapias y prometen transformar la biomedicina.

Para concluir esta parte me gustaría agradecer a mi equipo de trabajo, a mis colaboradores. Quiero resaltar el apoyo y colaboración del Dr. Juan Calatayud por mostrarme y compartirme su visión de la clínica. También quiero agradecer a las fuentes de financiación que nos han permitido llevar a cabo todas las investigaciones que he presentado. De manera muy especial a la Fundación FERO, a la Fundación Científica de la AECC, la Asociación de Cáncer de Mama Metastásico y a ASPANOA.

Antes de terminar, durante unos minutos, me gustaría tener unas reflexiones en torno a Don Santiago Ramón y Cajal.

Vivimos inmersos en una revolución biomédica que nos acerca a un momento decisivo en la forma de entender la vida, la salud y las enfermedades. Un ejemplo del poder transformador de la biotecnología lo hemos vivido la pandemia. Pese a todo el daño afligido por la Covid-19, los avances en la investigación biomédica de las últimas décadas hemos estado mejor pertrechados. Si esto hubiera pasado hace veinte años posiblemente no estaríamos vacunados. A los días de declararse una neumonía de origen desconocido en Wuhan se identificó al agente causante y se dispuso de la secuencia del material genético del coronavirus SARS-CoV-2 (algo que llevó varios años para el SIDA) lo que permitió estudiarlo profundamente y facilitó el desarrollo inmediato de pruebas diagnósticas para identificar a los contagiados. En dos meses se inyectó en

un humano el primer prototipo de vacuna, algo que hace dos décadas requirió más de veinte meses para un virus similar como el SARS. Un mes después alcanzó la segunda fase de ensayos clínicos en humanos, una etapa a la que nunca llegaron los proyectos de vacuna para el virus SARS. En menos de un año varias vacunas contra la Covid-19, algunas con tecnologías jamás ensayadas en humanos anteriormente como las de ARN mensajero, fueron aprobadas por las agencias reguladoras batiendo todos los récords inimaginables. El resto lo estamos viviendo.

Con el siglo XXI vino la lectura del primer genoma humano, un hito para la humanidad. Descifrar nuestro material genético, los tres mil millones de letras químicas que componen nuestro ADN, nos está permitiendo avanzar enormemente en el conocimiento de gran cantidad de enfermedades, en la búsqueda de nuevos tratamientos y nos ayuda a entender qué nos hace humanos. La tecnología mejoró, el coste se abarató y permitió, años más tarde, iniciar una andadura que nos llevaría a descifrar los primeros genomas del cáncer. Pero estamos yendo más allá, hacemos cosas que hace apenas diez años no sabíamos que podíamos imaginar.

La curiosidad del alicantino Francis Martínez Mojica, que observó durante años unas secuencias de ADN repetidas en el genoma de unas arqueas llamadas *Haloferax mediterranei* en las salinas de Santa Pola, derivó en unas nuevas herramientas (CRISPR/Cas) que nos permiten manipular, editar, cortar, pegar, modificar el ADN y nos acercan al amanecer de una nueva “Biocracia”. Cierro los ojos y siento que puedo escuchar, resonando entre las columnas de esta hermosa sala, el eco del discurso de recepción como Académico de Honor del Dr. Carlos López Otín en esta casa, en este mismo atril, en el que nos indicaba que estábamos en un momento de cambio decisivo en la forma de entender la vida y las enfermedades humanas y nos hablaba de *Medicina Personalizada, Dataísmo y Biocracia*²⁸ en fechas en las que estaba perdiendo su *ikigai*.

El Maestro describe la Biocracia como *«una forma sofisticada de poder basada en la Biología y en el conocimiento surgido en torno a nuestra capacidad de manipular el ADN de todos los organismos, incluyendo el de nuestra propia especie»*.

El cerebro es el siguiente gran reto. La próxima gran revolución está llegando desde las neurociencias, gracias al desarrollo de novedosas neurotecnologías y el avance gigantesco de la inteligencia artificial. O empezamos a posicionarnos como país o terminaremos siendo subalternos de otros. Y eso da

28 López-Otín, C. *Medicina Personalizada, Dataísmo y Biocracia* por el académico electo Excmo. Sr. D. Carlos López-Otín. Discurso leído en el acto de su recepción Como Académico de Honor el día 14 de diciembre de 2017. Real Academia de Medicina de Zaragoza.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

especialmente pena porque partíamos con ventaja ya que con Santiago Ramón y Cajal se inició la neurociencia moderna y sus discípulos dominaron las neurociencias durante décadas, aunque muchos lo hicieron desde el exilio.

El descubrimiento esencial de Don Santiago y que le valió el Premio Nobel consistió en describir que la neurona era la unidad fundamental anatómica y funcional del cerebro. Dejó escrito en su autobiografía *“Recuerdos de mi vida”* donde se genera esencialmente la mente humana es en la corteza del cerebro. Esta constituye la mayor región del cerebro en los mamíferos y es donde se generan las actividades mentales y cognitivas. Cajal la describió como las *“selvas impenetrables”* donde muchos investigadores, incluso hoy en día, incluso él mismo, se habían perdido intentando descifrar la maraña de conexiones y de neuronas que, hoy sabemos, está compuesta por más de ochenta mil millones de neuronas. Tantas o más que estrellas en nuestra galaxia. *«Como humanos, podemos identificar galaxias a años luz. Podemos estudiar partículas más pequeñas que un átomo. Pero todavía no hemos descubierto el misterio de las tres libras de materia que se encuentra entre nuestras orejas»* decía Barack Obama, presidente de EE. UU. al presentar la iniciativa BRAIN (*Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies*) el 2 de abril de 2013. Consciente de que llegábamos a un momento crítico en el desarrollo de nuevas tecnologías que iban a permitirnos decodificar el cerebro quiso proporcionarles el impulso definitivo.

Inspirado por las misiones Apolo y el éxito del Proyecto Genoma Humano, los Obama quisieron dejar su legado a la humanidad impulsando esta iniciativa. Pero como ocurrió con el genoma, la amable pareja era, además, intencionalmente consciente de las repercusiones económicas que tendría para EE.UU. liderar estas tecnologías. *«La iniciativa BRAIN cambiará esto dotando a los científicos de las herramientas que necesitan para tener una imagen dinámica del cerebro en acción y una mejor comprensión de cómo pensamos, cómo aprendemos y cómo recordamos»* anunció Obama.

El proyecto BRAIN está dirigido por el neurobiólogo español Dr. Rafael Yuste, que inauguró las lecciones Cajal aquí en el Paraninfo en 2019.²⁹ El Dr. Yuste y propone trazar un mapa de la actividad de cada neurona en el cerebro humano. Estamos lejos, pero está permitiendo crear las herramientas para medir y alterar la actividad de neuronas, así como desarrollar herramientas informáticas para analizar los datos computacionalmente con el objetivo de poder abordar el gran reto de descubrir el código neuronal, descifrar el cerebro en las próximas décadas. Varias iniciativas de otros países surgieron en paralelo o

29 Yuste, R. Las nuevas neurotecnologías y su impacto en la ciencia, medicina y sociedad. I Lección Cajal. Universidad de Zaragoza, 19 de diciembre de 2019.

a raíz de BRAIN que han cristalizado, juntos, en la Iniciativa Internacional del Cerebro.

La doctrina neuronal establecida por Santiago Ramón y Cajal establece que la neurona es la unidad estructural y funcional del sistema nervioso. Nos ayudó a comenzar a entender las bases de nuestro cerebro. Sin embargo, hemos tenido que cambiar la mirada gracias a los nuevos métodos ópticos y las avanzadísimas herramientas de electrofisiología. La actividad cerebral es una propiedad emergente, las unidades fisiológicas no solo pueden estar formadas por células individuales, sino que también pueden estarlo por grupos de neuronas, y generar estados funcionales responsables del comportamiento, cognición y de enfermedades mentales. Debemos dejar de mirar las neuronas de forma individual y verlas como “circuitos”. En esta nueva visión del cerebro jugó un papel enorme el aragonés Rafael Lorente de No, uno de los discípulos más destacados de Cajal. Zaragoza le debe al menos una calle a este gran científico.

Hoy, cientos de laboratorios de todo el mundo trabajan, colaboran y compiten para descifrar el código neural, es decir, la relación entre la actividad de las neuronas y el comportamiento o los estados mentales, mediante la comprensión de la función de los circuitos neuronales. Se ha comenzado a decodificar el cerebro más sencillo de la evolución, el de la *Hydra vulgaris cnidaria*. Este diminuto animal presenta un sistema nervioso muy rudimentario en el que se puede medir la actividad de todas sus neuronas y su comportamiento. Poco a poco se va progresando y escalando hacia a animales más complejos y se está analizando regiones de la corteza de ratones. Del mismo modo que existe un código genético que nos ayuda a entender el funcionamiento de nuestros genes, es concebible que exista un “código neural” y los principios básicos de la función de los circuitos neurales estén conservados evolutivamente.

Para *hackear* el código neuronal están desarrollándose nuevas neurotecnologías como la optogenética que nos permiten disparar, encender o apagar neuronas o grupos de neuronas modificadas genéticamente iluminando el cerebro con unos láseres especiales. Gracias a esta tecnología podemos descubrir qué neurona o grupo de neuronas son responsables de una determinada función o comportamiento, ayudándonos a descifrar el cerebro y qué ocurre en algunas enfermedades. Así, por ejemplo, una vez se han identificado a las neuronas en un ratón o una rata que se disparan cuando están realizando un comportamiento determinado, como puede ser beber al recibir un estímulo visual, se ha podido intervenir en su comportamiento y alterarlo. Comenzamos por tanto a romper el código neuronal y, a base de medir y modular la actividad cerebral, podremos modificar a voluntad el comportamiento del animal.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

Esto no es ciencia ficción, solo hay que estar atento a la prensa. Casi a diario nos saltan noticias, aunque a veces no seamos conscientes. En las últimas semanas hemos podido leer como Investigadores de la Universidad de Stanford (EE.UU.) han implantado minicerebros humanos en ratas con los que han logrado modular con éxito el comportamiento de estos roedores. También nos hemos asombrado al saber que neuronas humanas cultivadas en una placa de cultivo especial pueden jugar a un juego de tenis de una videoconsola, orientarse mediante señales eléctricas que emiten los electrodos para dar “raquetazos”.

Otra revolución viene abrazada de la informática y la inteligencia artificial. Empieza a llmar a la puerta y la abrirá de par en par en unos meses cambiándonos y llevándonos a retos que todavía no somos capaces de adivinar. Hoy, ya, las interfaces cerebro-computadora permiten estimular los circuitos neuronales. Así, ya se ha conseguido que personas con parálisis conectadas a un brazo robótico a través de un ordenador y una interfaz cerebro-computadora de unos pocos electrodos, a base de entrenar, con su pensamiento, hayan podido mover el brazo robótico permitiéndoles, como a Cathy Hutchinson beber por primera vez en quince años por su propia voluntad y sin ayuda ¡Esto ocurrió hace diez años! Ahora se trabaja ahora en chips más pequeños, inalámbricos, flexibles y capaces de registrar la actividad de un millón de neuronas, y que tiene cien mil electrodos que podrían emplearse para estimular otras tantas. Se está abriendo, por tanto, la puerta a hacer este tipo de modulación y manipulación de la actividad cerebral de una manera muchísimo más sofisticada a lo realizado hasta ahora. Se van dando grandes pasos y cada vez más rápidos. El año pasado la empresa Neuralink mostró los resultados de un primate que podía jugar a un videojuego con el pensamiento. No hay que irse muy lejos. En Zaragoza la Dra. María López, fundó una empresa de neurotecnología, Bitbrain, que combina neurociencia, inteligencia artificial y hardware para desarrollar productos innovadores y es una referencia mundial.

Los ordenadores y las tecnologías de computación nos han cambiado la vida en unas décadas, y eso que se basan en una arquitectura y en algoritmos matemáticos relativamente simples. ¿Qué ocurrirá cuando podamos descifrar código neuronal y comprendamos mejor el cerebro? ¿Cómo se potenciará la tecnología cuando podamos bioinspirarla copiando estos algoritmos naturales? ¿Podremos potenciar nuestra inteligencia comprendiendo cómo aprendemos y manipulando nuestro cerebro?

Tenemos el deber de potenciar estas tecnologías para mejorar la vida de muchas personas y encontrar nuevos tratamientos para muchísimas enfermedades que hoy no tienen cura. Las nuevas neurotecnologías van a impactar en todo lo que podamos imaginar.

Si bien transformarán la medicina, la economía y la sociedad del futuro es fácil intuir en ellas ciertos peligros. Combinadas con la inteligencia artificial estas neurotecnologías, podrían emplearse para descifrar y manipular procesos mentales, aumentar cognitivamente a las personas conectándolas interfaces cerebro-computadora e incluso alterar lo que significa ser humano.

Debe garantizarse que esta nueva revolución basada en las neurociencias sea canalizada en beneficio de toda la humanidad. Científicos como Rafael Yuste abogan por añadir unos nuevos derechos humanos, los *Neuroderechos*, que garanticen nuestra privacidad mental, nuestra identidad, el libre albedrío, el consentimiento, la ausencia de sesgos y el acceso a un aumento cognitivo justo y equitativo a la Declaración Universal de Derechos Humanos.³⁰

La realidad supera la ficción. No pudo soñarla Santiago Ramón y Cajal en sus *Cuentos de vacaciones* ni si quiera en sus sueños más locos como el inacabado *La vida en el año 6000*. Debemos preparar a la sociedad para que no sea ajena a esta transformación social que empezamos ya a sentir aunque sea de la mano de la inteligencia artificial y las redes sociales.

A menudo las efemérides de Cajal días de luto y reivindicación para la ciencia española. Muchas son las efemérides que podemos celebrar de Cajal y muchas son las reivindicaciones de nuestros científicos. Pero los 170 años de su nacimiento y el centenario de su jubilación como catedrático que celebramos este año, o mejor dicho trienio, aunque no sabemos en qué quedarán las promesas ministeriales, deben ser un recuerdo y una celebración de Cajal con nuestro país, tan acostumbrado a castigar a los suyos.

Reclamar más Cajal es reclamar más investigación y más progreso para nuestra patria. Además, nuestro Nobel engloba unos valores de esfuerzo, trabajo, perseverancia, sacrificio, independencia de juicio más necesarios para nuestra sociedad actual. En pocos días, el próximo lunes 5 de diciembre, se celebra también el 125 aniversario de ingreso como académico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales con un discurso titulado “*Fundamentos racionales y condiciones técnicas de la investigación biológica*”³¹ que derivó en su libro *Reglas y Consejos sobre la Investigación científica* y que tiene el subtítulo de *Los tónicos de la voluntad*. Este libro, inicialmente dirigido a la juventud estudiosa para “fortalecer la afición a las tareas del laboratorio, así como para alentar las esperanzas

30 Goering, S. *et al.* Recommendations for Responsible Development and Application of Neurotechnologies. *Neuroethics*. 2021;14(3):365-386.

31 Ramón y Cajal, S. *Fundamentos racionales y condiciones técnicas de la investigación biológica*. Discurso discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales el día 5 de diciembre de 1897 en la recepción pública del Sr. D. Santiago Ramón y Cajal.

CONFERENCIAS Y COMUNICACIONES

un tanto decaídas, después de recientes y abrumadores desastres (los de 1898), de los creyentes en nuestro renacimiento intelectual y científico” ha marcado a generaciones de científicos como Severo Ochoa o Rafael Yuste. Pero es un texto que sería bueno llevar a las aulas. Debemos conocer a Cajal más allá de la ciencia, al hombre, al sabio. Debemos rememorarle para no olvidarle y promover sus valores entre la población para conseguir una sociedad mejor.

Desde los distintos cargos de responsabilidad que ostentó, Santiago Ramón y Cajal promovió la ciencia y la educación para levantar el país. Impulsó programas de becas para enviar a científicos a formarse al extranjero, impulsó la educación y formó una escuela de discípulos inigualable que fue la primera reconocida por la UNESCO en 2017. El Dr. Carlos López Otín frecuentemente nos recuerda que el talento es el bien mejor repartido del mundo. Tenemos mucho. Debemos apostar por invertir en talento y en educación, los valores más seguros para conseguir una sociedad mejor. No pudo enunciarlo mejor Cajal el día de su jubilación, hace un siglo: *«Se ha dicho muchas veces que el problema de España es un problema de cultura. Urge, en efecto, si queremos incorporarnos a los pueblos civilizados, cultivar intensamente los yermos de nuestra tierra y de nuestro cerebro, salvando para la prosperidad y enaltecimiento patrios todos los ríos que se pierden en el mar y todos los talentos que se pierden en la ignorancia»*. Seamos cajalistas, cajalinos y, como diría el Dr. Gascón, cajaleros y revivamos a Cajal para impulsar la ciencia de nuestro país y construir una sociedad mejor.

Quiero tener un reconocimiento especial, en un día tan importante, hacia el Dr. Ángel Lanas y hacia Óscar Paúl por traerme de vuelta a casa. Trabajar en Zaragoza no era un sueño para mí, porque no se podía soñar. Poder desarrollar estos proyectos aquí me emociona y conmueve.

También quiero agradecer y recordar hoy a las personas que siempre me han apoyado. A mis padres que siempre pensaron que la mejor herencia es una buena educación. A mis hermanos con quienes hacía inventos y potenciaba mi imaginación. A mis profesores y maestros, a mis compañeros de laboratorio. Y gracias sobretodo a ti Marta por tu apoyo constante para que pueda ser investigador, por esos jueves por la noche de jóvenes cuando te llamaba desde el laboratorio y decía “este finde tampoco podré ir a Zaragoza”, por hacer siempre sacrificios adicionales. Y a mi hija Vera por cambiarme mi mirada humana.

Un día tan importante y especial no puedo sino recordar a todas esas personas cuya ausencia estimula mi trabajo diario en el laboratorio. Hoy no puedo sino acordarme de mi padre, mi tío Javier, Julito, Óscar Lou, Eduardo Lastrada, Laura, Paul Ernesto y Celia.

REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA

Finalmente me gustaría también agradecerles a muchos de ustedes que hayan sido mis profesores, que avivaran en mí la llama de la investigación científica. Muchas gracias por la oportunidad de permitirme entrar en su casa. Prometo devolver con creces este honor a crédito tan grande que me entregan.

He dicho.

ACADÉMICO DE HONOR
DEL DÍA 15 DE DICIEMBRE DE 2022

PRESIDE EL
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

SUPERCOMPUTADORES:
EVOLUCIÓN Y APLICACIONES

POR EL
EXCMO. SR. D. MATEO VALERO CORTÉS

LAUDATIO A CARGO DEL ACADÉMICO DE NÚMERO Y PRESIDENTE
EXCMO. SR. D. LUIS MIGUEL TOBAJAS ASENSIO

* Publicado tomo aparte

PREMIO REAL ACADEMIA DE MEDICINA 2022

TÍTULO

EL FUTURO DEL TRANSPLANTE HEPÁTICO
MEDIANTE ÓRGANOS DESCELULARIZADOS

LEMA

TRAHE

AUTORA

DRA. D^a PILAR MARTÍN DUQUE

* Resumen del trabajo premiado

TRAHE (estudios para TRAnsplantes Hepáticos)

Tomando como lema “El que solo sabe medicina, ni medicina sabe”, que fue una frase del anatómo-patólogo y académico Dr José de Letamendi y Manjarrés (Barcelona, 1828 – Madrid, 1897) encontramos un magnífico ejemplo en este trabajo que presentamos aquí. Es lo que denominaríamos en la actualidad “un abordaje multidisciplinar”. El enfoque del trabajo por parte de médicos, farmacéuticos, biotecnólogos e ingenieros nos permitió llegar a unos resultados preclínicos que nos empujará a avanzar hacia su traslación al paciente.

Este trabajo se centra en el trasplante hepático, el cual ha recorrido un largo camino desde los pasos iniciales en humanos, sin éxito en sus comienzos en 1963. En las tres últimas décadas, el trasplante hepático se ha convertido en una realidad, pero muchos desafíos siguen siendo obstáculos a solucionar. 12.000 pacientes en Europa se encuentran a la espera de poder ser beneficiarios, pero por desgracia existen poco más de 4.000 órganos disponibles provenientes de donantes cadáveres, de los cuales hay que añadir la dificultad de que sean compatibles con el receptor. Así, dada la creciente disparidad entre el número de beneficiarios potenciales y de órganos disponibles, el reto actual en el trasplante hepático es la búsqueda de nuevas alternativas de órganos de donación, entre los que se encuentran los órganos bio-artificiales.

Existen tres técnicas para hacer órganos artificiales (I) Hacer un andamiaje de colágeno con la forma del órgano que será cubierto por las células del paciente (II) “Tatuar” grupos celulares y así formar una estructura montada capa por capa. De esta manera, las venas y las arterias que también tendrán que ser creadas (III) Eliminar completamente todas las células del órgano y, a continuación, recelularizar con las células del paciente a transplantar.

El objetivo principal de este proyecto es la descelularización de un órgano completo eliminando todo vestigio celular vivo, conservando la estructura extracelular, de tal modo que pueda ser recolonizado manteniendo la histología para posteriormente recelularizarlo con células madre propias, con capacidad de autorrenovarse y diferenciarse en células especializadas en respuesta a señales específicas, para su futuro trasplante *in vivo*.

Dado a las discrepancias bibliográficas existentes en la metodología descrita para este proceso nosotros nos propusimos:

1. Establecer un protocolo exacto y reproducible para la óptima descelularización hepática.
2. Determinar el protocolo óptimo a emplear, de entre los descritos con anterioridad (tampón, tiempos, tratamientos previos etc)
3. Determinar la especie animal en estudio para la obtención de los mejores resultados

En este proyecto, se describe la fabricación de un órgano hepático de tres dimensiones, con los andamios de origen natural y con un árbol vascular intacto. Los hígados han sido perfundidos con un tampón rico en detergentes, para desestabilizar las membranas celulares y eliminar de forma selectiva los componentes celulares del tejido, preservando al mismo tiempo la red vascular intacta y los componentes de la matriz extracelular. La red vascular decelularizada es capaz de soportar el flujo de fluido que entra por una vía central, se ramifica en un lecho capilar extenso, y se une en una vía de salida única. La red vascular se utiliza para sembrar de nuevo el componente celular. Estas células injertadas en sus lugares originales dentro del órgano decelularizado, son confirmados por la aparición de marcadores epiteliales típicos endoteliales, hepáticos y biliares y por lo tanto la creación de tejido del hígado *in vitro*.

Aquí mostramos cómo las técnicas descritas por varios grupos anteriormente para descelularizar órganos, no están en el mismo nivel de eficacia, al menos para el tejido hepático. Por otra parte, hemos observado que una cuestión importante para obtener una descelularización completa o parcial sería la especie animal de estudio. Por lo tanto, se concluye que la especie y técnica correcta empleada son esenciales para el éxito del proceso de descelularización total.

Todos estos datos, nos llevan a pensar que es el trabajo idóneo para su candidatura al premio de la Real Academia de Medicina de Zaragoza 2022. Esperamos poder optar a este premio, que nos produciría un gran orgullo y ánimo para continuar hacia la clínica con el apoyo de la Academia.

PREMIO ANALIZA & MONTPELLIER LABORATORIO 2022

TESIS DOCTORAL

ACTIVIDAD PROTECTORA DE LA MELATONINA
EN LAS MEMBRANAS CELULARES
Y MITOCONDRIALES DURANTE LA ISQUEMIA
Y REPERFUSIÓN HEPÁTICA

AUTOR

DR. D. EDUARDO ESTEBAN ZUBERO

* Resumen de la Tesis Doctoral premiada

**ACTIVIDAD PROTECTORA DE LA MELATONINA
EN LAS MEMBRANAS CELULARES
Y MITOCONDRIALES DURANTE LA IZQUEMIA
Y REPERFUSION HEPÁTICA**

El trabajo versa acerca del estrés oxidativo, el cual genera daño en los lípidos y proteínas, principales constituyentes de las membranas biológicas. La melatonina (MEL) tiene una potente actividad antioxidante que ejerce, bien neutralizando radicales libres por cesión electrónica, bien estimulando la actividad y expresión de las enzimas antioxidantes. En el presente trabajo, se evaluó el efecto de la indolamina en un modelo in vivo de isquemia-reperfusión (I-R) hepática en la rata. Para ello, 37 ratas macho raza Sprague-Dawley (225-250 g) se distribuyeron en cuatro grupos: Control (n=8), isquemia (n=10), I-R (n=9), y MEL tras I-R (n=10). La isquemia se realizó mediante la maniobra de Pringle, consistente en oclusión de la arteria hepática y de la vena porta. Se utilizaron 20 minutos de isquemia y 30 minutos de perfusión. La MEL (50 mg/kg, intraperitoneal) se administró 30' antes del inicio de la isquemia vascular. El daño en las membranas celulares y mitocondriales se valoró mediante los cambios en su fluidez, por espectroscopía de fluorescencia con TMA-DPH como marcador, y por la determinación de las concentraciones de malonildialdehído y 4-hidrosialquenas y de la carbonilación proteica, mediante espectrofotometría, indicadores de la oxidación de lípidos y proteínas, respectivamente. Dado que el óxido nítrico está implicado en el daño oxidativo por I-R, también se valoró si la MEL podía reducir la lesión de las membranas mediada por radicales libres en un sistema que utiliza el nitroprusiato sódico (NPS) como donante de óxido nítrico. Tras realizar los estudios cinéticos de este modelo se utilizó NPS 1 mM y una incubación a 37°C durante 1 hora.

Tras 20 minutos de isquemia no se produjeron alteraciones en la dinámica lipídica en las membranas celulares y mitocondriales ni se observaron signos de lesión oxidativa en los lípidos y proteínas del tejido hepático. La perfusión vascular durante 30 minutos tras la maniobra de Pringle causó una marcada caída de la fluidez en las membranas celulares y mitocondriales y elevación de los marcadores de lesión oxidativa en lípidos y proteínas, lo que sugiere que los radicales libres pueden ser los responsables, al menos parcialmente, de la

rigidez en las membranas hepáticas. El tratamiento con MEL preservó el nivel basal de fluidez en las membranas y previno la oxidación de los lípidos y proteínas, causada por la reperfusión.

La exposición *in vitro* de las membranas celulares y mitocondriales aisladas del tejido hepático de la rata al NPS produjo rigidez en las mismas, a la vez que oxidación de sus constituyentes lipídicos y proteicos, lo que sugiere que ambos fenómenos están relacionados. Estos cambios fueron reducidos por la indolamina de forma concentración dependiente.

Estos resultados refuerzan la necesidad de evaluar el potencial uso terapéutico de la melatonina en los procesos que cursan con I-R, como las patologías vasculares y el trasplante de órganos.

PREMIO EXCMO. SR. D. RAFAEL GÓMEZ-LUS 2022

TITULO

INTERACCIONES PATÓGENO-HUÉSPED
TRAS LA INFECCIÓN POR *CANDIDA AURIS*:
COMPORTAMIENTO FÚNGICO Y
RESPUESTA INMUNOLÓGICA
EN *GALLERIA MELLONELLA*

AUTOR

D. VICTOR GARCÍA BUSTOS

* Resumen del trabajo premiado

**INTERACCIONES PATÓGENO-HUÉSPED
TRAS LA INFECCIÓN POR *CANDIDA AURIS*:
COMPORTAMIENTO FÚNGICO Y RESPUESTA
INMUNOLÓGICA EN *GALLERIA MELLONELLA***

Candida auris ha emergido globalmente como un patógeno multirresistente asociado a graves brotes relacionados con la asistencia sanitaria. Sin embargo, todavía existe evidencia limitada sobre su virulencia, determinantes de patogenicidad, y las complejas interacciones patógeno-huésped.

Este estudio analiza el comportamiento fúngico *in vivo*, la respuesta inmune y las interacciones patógeno-huésped tras la infección por *C. auris* en comparación con *C. albicans* y *C. parapsilosis* en el modelo animal invertebrado en *Galleria mellonella*. El Trabajo se llevó a cabo mediante el inmunomarcaje de estructuras fúngicas y plasmocitos larvales y utilizando un enfoque cuantitativo que incorpora técnicas morfométricas bioinformáticas en el estudio de la patogénesis microbiana.

C. auris presenta una actividad inmunogénica notablemente superior a la esperada para su grado moderado de invasión tisular. Es capaz de inducir una respuesta inflamatoria mayor que *C. albicans* y *C. parapsilosis* a expensas de la formación de nódulos de plasmocitos, especialmente en cepas no agregativas. Invade específicamente el sistema respiratorio de las larvas, en un patrón no observado previamente en otras especies de *Candida*, y presenta diferencias interfénóticas de tropismo tisular. *C. auris* es capaz de filamentar *in vivo*, pero esta filamentación es menos frecuente que en *C. albicans* o *C. parapsilosis*, y se produce, principalmente, a través de crecimiento de pseudohifas. Sin embargo, en *C. auris* podría no ser un determinante patogénico tan importante, ya que fue más frecuente en cepas agregativas, notablemente menos virulentas que no agregativas. Además, *C. auris* presenta una importante heterogeneidad fenotípica y de virulencia interespecífica e intraespecífica, con aquellos fenotipos agregativos compartiendo características con especies de baja patogenicidad como *C. parapsilosis*. Nuestro trabajo sugiere que *C. auris* posee una importante plasticidad morfogenética que la distingue de otras levaduras del género. La

identificación fenotípica de rutina de los fenotipos agregativos o no agregativos debería realizarse en el entorno clínico, ya que podría tener implicaciones clínicas en el manejo asistencial de los pacientes colonizados o infectados por *C. auris*.

Palabras clave: *Candida auris*, patogenicidad, interacciones patógeno-huésped, virulencia, filamentación, *Galleria mellonella*, inmunopatogénesis.

