



IES VETERINAR DE
MIA DE CIÈNCIES VETE
ARIES DE CATALUNYA
ACADEMIA DE CIÈNC
NCIES VETERINARIES

ACADÈMIA DE CIÈNCIES VETERINÀRIES DE CATALUNYA



El contenido de esta revista en lengua castellana se encuentra en la web de la Academia, www.acvc.cat

Agraïments especials a la Conselleria de Justícia, al Col·legi de Veterinaris de Barcelona, al Consell de Col·legis Veterinaris de Catalunya i la Fundació La Caixa.

Revisió i correcció: Rosa Caballero Vallès
Disseny i realització: A. Salcedo

© Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya
Av. República Argentina, 25 - 08023 Barcelona
Tel. 932 112 466 ext. 5 - acvc@acvc.cat - www.acvc.cat

Es poden reproduir els escrits, sempre que se'n citi l'autor i *Revista de l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya*

ÍNDIX

INTRODUCCIÓ. Josep Llupià Mas	4
CLOENDA DEL CURS ACADÈMIC 2015	
Paraules de presentació. M ^a dels Àngels Calvo Torras	6
LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA COMO OPCIÓN ESTRATÉGICA EN LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS	
Conferència. Rafael Mujeriego	7
EL LARGO CAMINO QUE RECORRE UN MEDICAMENTO	
Conferència. Juan Sabater Tobella	12
SESSIÓ EXTRAORDINÀRIA IN MEMORIAM	
Sessió pública extraordinària <i>In Memoriam</i> d'Artur Soldevila Feliu	
Josep Aymerich Baqués / Lourdes Soldevila	21
Sessió pública extraordinària <i>In Memoriam</i> de Ramon Colomer Capdaigua	
Francesc Florit Cordero	25
OBTENCIÓN DE UNA LECHE ENRIQUECIDA DE FORMA NATURAL EN ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3 Y ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO (CLA) SIN DISMINUCIÓN DE LA CANTIDAD DE LA GRASA LÁCTEA	
Il Premi Josep Séculi Brillas.	
Tesi premiada. Adriana Siurana Marina	26
IMPLICACIÓ DELS MASTÒCITS, EL FACTOR DE CREIXEMENT NERVIÓS I LES VIES NERVILOSES VISCERALS EN L'ILI POSTOPERATORI. ESTUDI EN PACIENTS SOTMESOS A CIRURGIA COLORECTAL I EN UN MODEL EXPERIMENTAL EN LA RATA	
Il Premi Josep Séculi Brillas.	
Accèssit. Sergio Berdún Marin	28
GOSSOS DE BIODETECCIÓ: APLICACIÓ A LA CONSERVACIÓ DEL MEDI AMBIENT	
Lluís Pons Anglada, M ^a dels Àngels Calvo Torras	30
CÓMO MEJORAR LAS ACTIVIDADES DE LAS ACADEMIAS DE CIENCIAS VETERINARIAS	
Primera Conferencia de Academias de Ciencias Veterinarias Españolas	
Conferència. Josep Llupià Mas	36
UNA APORTACIÓ DES DE L'ÒRGAN D'AVALUACIÓ DE PROJECTES D'INVESTIGACIÓ I L'ÒRGAN ENCARREGAT DEL BENESTAR DELS ANIMALS DE LA UNIVERSITAT MIGUEL HERNÁNDEZ D'ELX	
Nomenament de nou acadèmic corresponent. Manuel M. Jordán Vidal	41
SÍNDROME DEL DECANDIMENT O DEL POSTDESMAMAMENT	
Projecte de recerca de l'ACVC. Lluís Vila Quera	53
MEMÒRIA D'ACTIVITATS DE L'ACVC	
M ^a dels Àngels Calvo Torras	58
ANTECEDENTS HISTÒRICS DE L'ACVC	60

El Congreso Mundial de Veterinaria de 2018 se celebrará en Barcelona, una noticia que ha puesto nuestros académicos atentos y preparados para participar en este evento. Lo hemos hecho saber a las otras siete academias veterinarias de España. Han recibido esta notificación con interés y ganas de colaborar. Nos hemos puesto en contacto con varios miembros directivos del congreso para expresar el interés de las academias a participar. Algunos de los temas que nuestra academia propone son: *Armonización de la enseñanza de las ciencias veterinarias. El bienestar animal y sus derechos, ICALP. La alimentación en un mundo de recursos limitados. Sistemas de producción sostenibles. Epidemiología y enfermedades emergentes.* Esperamos poder contribuir al éxito de este congreso.

La Academia de Ciencias Veterinarias de Cataluña ACVC ha redactado un informe sobre la vigilancia y el control sanitario de los animales de compañía y la ha dirigido al Presidente y Vicepresidente del gobierno de Cataluña y los consejeros de los departamentos de Salud, Agricultura, Territorio y Justicia. La ACVC estima que el Govern debería considerar las indicaciones de la Unión Europea, UE. La UE indica la obligatoriedad de la vacunación antirrábica. La Generalitat podría promulgar una normativa para hacerlo preceptivo. La conveniencia de desparasitar y vacunar a los animales es una medida básica para una tenencia responsable. Restableciendo esta reglamentación se tendría un control muy conveniente para la vigilancia higiénica sanitaria de estos animales de compañía.

Gracias al Departamento de Justicia y al apoyo económico de la Fundación la Caixa podemos desarrollar dos proyectos.

Las inmunoglobulinas específicas contra el Circovirus y el PRRS en lechones han resultado eficaces, en la fase ya realizada del primer proyecto. El inconveniente es el precio de esta dosis eficaz: 4 euros por 100 µg. Se intentará encontrar un oligopéptido con capacidad antiviral. Secuenciar un oligopéptido y sintetizarlo después podría abaratar el coste.

En cuanto al segundo proyecto, la producción de proteínas unicelulares, se han estudiado tres procedimientos: los finlandeses obtienen proteínas a partir de hongos sobre sustratos de celulosa. Los estadounidenses obtienen

proteínas a partir de microalgas sobre una base de solución salina o agua marina con residuos de la industria alimentaria y agrícola. Los daneses, siguiendo una misma base salina con residuos agrícolas e industriales, obtienen proteínas más metano con bacterias metanógenas. Este procedimiento danés es el que seguiremos trabajando en una segunda fase.

Como cada año, han sido muy variados los temas que se han tratado en las sesiones científicas de la ACVC: El largo camino que recorre un medicamento en el interior de un organismo con las peculiaridades metabólicas de cada espécimen y su singularidad. La necesidad de reutilizar el agua porque es un bien escaso. La utilidad y beneficio que nos proporcionan diferentes especies de animales para detectar drogas, explosivos o enfermedades. Los problemas éticos que se plantean a la hora de desarrollar proyectos de investigación.

Nuestra Academia sigue con la intención de difundir y contribuir a los avances científicos siendo respetuosos con la vida y su entorno.

El Congrés Mundial de Veterinària de 2018 se celebrarà a Barcelona, una notícia que ha posat els nostres acadèmics atents i preparats per participar en aquest esdeveniment. Ho hem fet saber a les altres set acadèmies veterinàries de l'Estat espanyol. Han rebut aquesta notificació amb interès i ganes de col·laborar. Ens hem posat en contacte amb uns quants membres directius del congrés per expressar l'interès de les acadèmies a participar-i. Alguns dels temes que la nostra acadèmia proposa són: *Harmonització de l'ensenyament de les ciències veterinàries. El benestar animal i els seus drets, ICALP. L'alimentació en un món de recursos limitats. Sistemes de producció sostenibles. Epidemiologia i malalties emergents. Esperem poder contribuir a l'èxit d'aquest congrés.*

L'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya ACVC ha redactat un informe sobre la vigilància i el control sanitari dels animals de companyia i l'ha dirigit al President i Vicepresident del govern de Catalunya i als consellers dels departaments de Salut, Agricultura, Territori i Justícia. L'ACVC considera que el Govern de la Generalitat podria de considerar les indicacions de la Unió Europea, UE. La UE indica l'obligatorietat de la vacunació antiràbica. La Generalitat hauria de promulgar una normativa per fer-ho preceptiu. La conveniència de desparasitar i vacunar els animals és una mesura bàsica per a una tinença responsable. Si es restablís aquesta reglamentació es tindria un control molt convenient per a la vigilància higiènica sanitària d'aquests animals de companyia.

Gràcies al Departament de Justícia i al suport econòmic de la Fundació la Caixa podem desenvolupar dos projectes.

Les immunoglobulines específiques contra el Circovirus i el PRRS en garrins han resultat eficaces, en la fase ja realitzada del primer projecte. L'inconvenient és el preu d'aquesta dosi eficaç: 4 euros per 100 µg. S'intentarà trobar un oligopèptid amb capacitat antiviral. Seqüenciar un oligopèptid i sintetitzar-lo després en podria abaratir el cost.

Pel que fa al segon projecte, la producció de proteïnes unicel·lulars, s'han estudiat tres procediments: els finlandesos obtenen proteïnes a partir de fongs sobre substrats de cel·lulosa. Els nord-americans obtenen

proteïnes a partir de microalgues sobre una base de solució salina o aigua marina amb residus de la indústria alimentària i agrícola. Els danesos, seguint una mateixa base salina amb residus agrícoles i industrials, obtenen proteïnes més metà amb bacteris metanògens. Aquest procediment danès és el que continuarem treballant en una segona fase.

Com cada any, han estat mol variats els temes que s'han tractat en les sessions científiques de l'ACVC: El llarg camí que recorre un medicament a l'interior d'un organisme amb les peculiaritats metabòliques de cada espècimen i singularitat. La necessitat de reutilitzar l'aigua perquè és un bé escàs. La utilitat i benefici que ens proporcionen diferents espècies d'animals per detectar drogues, explosius o malalties. Els problemes ètics que es plantegen a l'hora de desenvolupar projectes de recerca.

La nostra Acadèmia segueix amb la intenció de difondre i contribuir als avenços científics i ser, alhora, respectuosos amb la vida i el seu entorn.

SESSIÓ DE CLOENDA DEL CURS ACADÈMIC 2015

Presentació del conferenciant per la
M.I. Prof. Dra. **M^a dels Àngels Calvo Torras**
9 de desembre de 2015

La Conferència de Cloenda, emmarcada en les Sessions de l'Any de l'Aigua promogudes pel Consell Interacadèmic de Catalunya, "La reutilización del agua como opción estratégica en la gestión de los recursos", va anar a càrrec del Prof. Rafael Mujeriego, catedràtic d'Enginyeria Ambiental de la UPC i president de l'Asociación Española de Reutilización Sostenible del Agua (ASERSA).

El profesor Rafael Mujeriego ha sido catedrático de Ingeniería Ambiental en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universitat Politècnica de Catalunya, en donde ha ejercido la docencia y la investigación desde 1976 hasta su jubilación en el año 2011.

Recibió la distinción de personaje del Año 2010 en reutilización del agua por parte de la American WaterReuse Association por "sus contribuciones significativas al progreso de la reutilización del agua y su continuada dedicación a la comunidad de la reutilización del agua".

El Prof. Rafael Mujeriego obtuvo el título de Ingeniero de Caminos (1971) en la Universidad Politécnica de Madrid y los títulos de Master (1973) y Doctorado (1976) en la Universidad de California en Berkeley. Es autor de numerosos artículos e informes sobre regeneración y reutilización de agua, calidad microbiológica de aguas costeras, control de calidad en análisis microbiológicos y depuración y vertido de aguas residuales.

Ha desempeñado numerosas funciones, como presidente de la 8ª Conferencia Internacional de la IWA sobre Regeneración y Reutilización del agua, celebrado en Barcelona en septiembre de 2011. Es presidente de la Asociación Española de Reutilización Sostenible del Agua desde 2008 y ha sido asesor de la Oficina Regional para Europa de la Organización Mundial de la Salud, desde 1976.

Rafael, bienvenido a nuestra Academia, tienes la palabra,

Muchas gracias

La reutilización del agua como opción estratégica en la gestión de los recursos

Reutilizar del agua es una iniciativa innovadora que ha de afrontar el reto de su legitimación. Contradice el statu quo reglamentario, normativo, de percepción y de pragmatismo de uso.

El público en general cuestiona su beneficio por:

- Estar moralmente estigmatizada.
- Entrar en conflicto con la reglamentación.
- Ser incomprensible para muchos usuarios y expertos.

Podemos considerar dos variantes fundamentales: a) El riego sin restricciones, agua no potable y b) La reutilización potable (indirecta y directa).

Asimismo debemos considerar cuatro grandes facetas: Los retos de la gestión integrada del agua en las condiciones sociales y climatológicas actuales; el papel que la regeneración y la reutilización del agua está teniendo en la gestión integrada; las similitudes entre dos grandes territorios de clima mediterráneo: Catalunya y California; las valiosas experiencias que se están viviendo en el quinto año consecutivo de intensa sequía en California.

Debemos tener en cuenta la concepción actual agua del planeta que forma parte de un sistema: el *Ciclo del Agua*, el *Ciclo Hidrológico*.

Este ciclo incluye fuentes superficiales, subterráneas y “*nuevas*” fuentes (*no convencionales*) y el contexto de una cuenca hidrográfica.

El medio ambiente es un usuario de pleno derecho (DMA) y el sistema hídrico está estrechamente relacionado (*nexus*) con los sistemas energético y climático.

Disponemos de recursos hídricos finitos (*nexus energía*) para atender al medio natural y una población creciente (7.300 millones, a 150 p/mín; 180.000 p/día...) y los consumos se intensifican en zonas urbanas, en un devenir de crecimiento inevitable que considera:

- Una agricultura que propone abastecernos de alimentos.
- Unos modelos de cambio climático que anticipan una mayor incertidumbre (*irregularidad*) pluviométrica.
- Reducción media anual del 5% en nuestro territorio.
- Mayor irregularidad estacional y anual.

Hemos de tener en cuenta la gestión integrada ya que disponemos de estrategias para atender los consumos de agua con los recursos disponibles (mitigando las sequías hidrológicas), y debemos destacar:

- Preservación y mejora de las fuentes de agua.
- Ahorro (*conservation*) y uso eficiente del agua.
- Regulación y almacenamiento de recursos: embalses (existentes y en derivación) y acuíferos (bancos de agua).
- Intercambio y transferencias entre usuarios (*concesionarios*): consorcios, mancomunidades, trasvases, DCFC.

Regeneración y reutilización del agua

Uno de los aspectos a considerar es la desalación de aguas salobres y marinas, con criterios operativos, mediante estrategias que deben implantarse, planificando las actuaciones, diversificando las fuentes y las estrategias: fiabilidad y resiliencia, equilibrando infraestructuras y gestión: la gestión suele ser un factor limitante en sociedades desarrolladas, aplicando criterios ambientales, sociales y económicos (sostenibilidad) y propiciando una gestión *ágil, eficiente y transparente*.

...pero, ¿no reutilizamos ya? Actualmente se lleva a cabo una reutilización indirecta, incidental o no planificada que ha venido ocurriendo desde tiempo inmemorial, mediante vertidos aguas arriba, diluidos y vueltos a captar.

(Casi) Todos “vivimos... aguas abajo”, por lo que hemos de considerar la reutilización directa, planificada o simplemente reutilización, más reciente, en la segunda mitad siglo XX. Se debe lograr la provisión de agua tratada (en mayor o menor grado) sin mediar dilución con otras fuentes y mediante un conducto específico (*doble red de distribución*) con dos motivaciones:

- **Proporcionar nuevas fuentes de suministro** (costa/interior) para reducir/sustituir captaciones/usos actuales, para ampliar usos actuales: población y consumos, mejorando la gestión en el interior y caudales en la costa y aumentando la autosuficiencia, con fuentes locales.
- **Facilitar la gestión de las aguas depuradas**, ofreciendo alternativas al vertido al medio natural, promoviendo la posibilidad de “vertido cero” y mejorando la calidad ambiental.

Son opciones independientes o sucesivas que forman parte de una estrategia compleja.

La reutilización tiene múltiples dimensiones, dado que es:

- una cuestión (*de excelencia*) técnica.
- una cuestión de salud pública.
- una cuestión económica y financiera.
- una cuestión reglamentaria.
- una cuestión de gestión institucional.
- una cuestión ambiental.
- una cuestión planificación territorial.
- una cuestión industrial.
- una cuestión de percepción pública (cultural, *agua impura...*).
- una cuestión de **política de gestión integrada de los recursos**.

Con sus beneficios, como son: proporcionar **recursos adicionales** (costa vs. interior); es una **fuerza local de agua**; ofrece un agua de gran calidad; permite una gestión integrada del agua más sostenible, respecto al clima y la energía; mejora la gestión de la calidad y la cantidad de agua; amplía la **autosuficiencia** de los recursos; mejora **la fiabilidad** de suministro, en zonas semiáridas pero también con sus exigencias: normas de calidad (RD 1620/2007), proceso de regeneración eficiente y fiable, (posible) doble red de suministro, normas de uso del agua regenerada, nueva mentalidad: **elaborar un producto**, en lugar de generar un residuo y **voluntad política** de hacer de la regeneración y la reutilización un elemento básico de la gestión integrada.

Tipos de reutilización

Las aguas reutilizadas pueden destinarse a:

- Riego agrícola y de jardinería.
- Usos urbanos: inodoros, incendios, baldeo de calles, lavado de coches.
- Usos industriales: refrigeración, proceso, lavado de vehículos.
- Usos recreativos: lagos ornamentales.
- Preservación y mejora ambiental: humedales.
- Recarga de acuíferos: infiltración e inyección.
- Mejora de las reservas de agua de abastecimiento.
- Aumento de aguas abastecimiento.

A partir de la creación de la Office of Water Recycling de California, 1978 y el Nombramiento del Dr. Takashi Asano, se modificó el Título 22 de la ley del agua de California y se otorgo la posibilidad de regar con agua regenerada **productos hortícolas de consumo crudo**.

Asimismo otro impulso en este ámbito deriva de la Realización del proyecto de demostración de Monterey, 1980-1985.

Posteriormente en el Guidance Manual on Irrigation with Reclaimed Municipal Wastewater, 1984, en el capítulo 22 de la ley del agua, destaca:

La posibilidad de utilizar agua regenerada para riego sin restricción, de productos hortícolas de consumo crudo, partir de un buen efluente biológico secundario, sometido a un proceso de regeneración físico-químico, consistente en **un proceso de potabilización, que se refleja en un informe final...**

Asimismo se acompaña de un informe técnico, en el se aportan conclusiones favorables y aceptables y propiciando su aceptación, en función de la estacionalidad. Es preciso disponer de una terminología coherente, perfeccionar la normativa específica, impulsar una marca de calidad, asegurar la viabilidad y el respeto ambiental, avanzar en la gestión integrada, mediante *agencias del agua*; promover la información y la participación, conseguir la aceptación pública ("legitimidad") y ampliar la *colaboración nacional e internacional*.

Según la acepción 3.tr. del diccionario Tecnológico, regenerar significa: Someter las aguas desechadas a determinados tratamientos para su reutilización. Cuando se regenera agua (se adecua su calidad) para un uso se debe realizar en Estación de Regeneración de Agua (ERA).

Una vez regenerada, se suministra al usuario mediante: una (posible) red de distribución y con un (posible) sistema de regulación y se deben tener en cuenta las normas de uso.

Un ejemplo es el agua reciclada (California, Australia); NeWater (Sudeste asiático); *Recycled sewage* (Inglaterra) regulada por la Normativa: RD 1620/2007. Es el resultado de un esfuerzo conjunto e histórico. La normativa es útil y pionera y permite avanzar. Suscita gran debate y que requiere adaptación para alcanzar un nivel adecuado de: viabilidad y sostenibilidad...

En resumen, podemos indicar que la reutilización para usos no potables se ha consolidado (**legitimado**) técnica y económicamente. Se

TAULA D'EFICÀCIA PRODUCTIVA Servei tècnic de PINSOS SANT ANTONI Granja LA PORCELLERA Maig 2016									
Paràmetres	Últim mes	Últim 2 mesos	Últim trimestre	Últim semestre	Últim any	Any 2015	Objectiu	Límit d'acció	
Cens mitjà truges	333,3	331,2	332,2	333,9	339,1	344,6	335,0		
Taxa de reposició anual (%)	28,3	37,9	29,9	37,0	37,9	36,9	40,0	>45	
Truges sacrificades/any (%)	29,3	39,7	21,1	36,4	35,3	32,5	35,0	<40	
Truges mortes/any (%)	10,6	5,4	3,6	3,6	5,3	8,4	5,0	>7	
Truges 2n. a 76. cicle (%)	75,9	77,1	77,0	78,0	78,3	78,4	75,0	>65	
N. Cicles al sacrifici	6,4	6,2	6,2	6,5	6,5	6,5	6,0	7	
Dies no productius/truja	31,5	23,8	25,0	22,5	21,2	22,9	30,0	38	
Dies desmamament/cobrició	6,6	5,1	5,0	4,7	4,3	4,7	5,0	>7	
Anestesi postdesmamament (%)	27,4	14,0	13,3	9,2	5,5	6,3	5,3	>7	
Nombre cobriments	68,0	68,0	73,7	72,3	73,2	74,2	78,0		
Repeticions totals (%)	8,7	5,9	7,7	6,0	5,5	4,5	6,0	>10	
Repeticions < 18 dies (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,5	>0,5	
Repeticions cíclics PCT (%)	7,2	4,4	5,9	4,8	4,2	3,0	7,0	>10	
Repeticions acíclics RAT (%)	1,4	1,5	1,8	1,2	1,0	1,1	2,0	>4	
Rat RAT/RT (%)	16,7	25,0	23,5	19,2	18,8	25,0	<30-35		
Repeticions fora plac (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	>1	
Truges buides >60 dies (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	>1	
Avortaments	0,0	0,7	1,8	1,2	1,4	2,0	1,0	>2	
Gestants sacrificades (%)	5,8	5,1	3,2	3,9	3,2	2,2	2,0	>3	
Gestants mortes (%)	1,4	0,7	0,5	0,7	0,8	1,2	2,0	>3	
Nombre de parts	68,0	65,0	65,3	65,3	66,6	67,8	69		
Índex de parts (%)	98,6	98,6	88,7	90,3	91,0	91,3	88,0	<80	
Partitrujany	2,4	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4		
Garrins nascuts vius/part	13,8	14,2	14,1	14,2	14,0	14,0	15,0	10	
Garrins nascuts morts/part	2,1	1,8	1,9	1,8	2,0	2,1	1,0	0,8	
Garrins nascuts morts (%)	13,5	11,5	11,8	11,2	12,5	12,9	5,0	8	
Mida camada en primíparas	18,2	10,5	7,1	7,1	4,2	4,6	25,0	30	
Mida camada en multipares	1,8	1,8	3,0	2,1	1,9	1,5	20,0	25	
Bàxes en lactació (%)	13,4	11,4	9,2	9,0	10,0	9,2	8,0	10	
Nombre de desmamaments	62,0	68,0	65,3	65,2	66,8	67,5	69,0		
Edat al desmamar	28,0	28,7	29,2	29,2	29,3	29,4	21,0	0	
Garrins desm./desmamació	12,7	12,7	13,1	12,9	12,6	12,7	13,0	11,5	
Garrins desm./truja present/any	17,8	31,1	30,6	30,2	29,8	30,0	30,0	27	
Garrins desm./truja prod./any	30,3	30,3	31,3	30,7	30,0	30,3	30,0	27	

aplica con gran aceptación del público que está motivado por la escasez de recursos (*sequía*) y la oportunidad de disponer de **recursos fiables**. Esta reutilización sigue una convergencia progresiva hacia un menor número de opciones normativas de calidad del agua, con menores restricciones en el uso del agua regenerada y mayores exigencias de calidad del agua regenerada con tendencia a los niveles del agua potable.

Asimismo, han surgido nuevas opciones entre las que podemos destacar un marcado desarrollo de las tecnologías de purificación del agua: calidad microbiológica y química.

El coste económico y energético de la ampliación de redes de distribución no potable **son excesivas** y por ello se plantea un **cambio de estrategia** (paradigma?), que incluye:

- Disminuir las inversiones en distribución
- Aumentar las inversiones en regeneración avanzada
- Producir agua de gran calidad (igual o superior a potable)

Esta distribución determina que emerja con gran fuerza (**por necesidad**) la conveniencia de:

- Regenerar agua a un nivel avanzado.
- Utilizar las redes existentes.
- Aprovechar acuíferos/embalses para regulación y distribución.

La legitimación se ha conseguido en unos pocos lugares y Catalunya (AMB, CCB y Tarragona) cuenta con proyectos emblemáticos a nivel mundial que han de ser centro de referencia mundial: resolverían el abastecimiento y generarían desarrollo técnico, en función de la acción concertada de diferentes organizaciones y actores.

11 de febrer de 2016

El largo camino que recorre un medicamento

Esta conferencia se basó en el comentario de imágenes y diagramas de las estructuras celulares que los medicamentos tienen que atravesar, el metabolismo que sufren en el hígado, la forma como son eliminados por la orina o la bilis y el mecanismo de su acción terapéutica en órgano diana. En total, 55 diapositivas. Se dice que es mejor una imagen que mil palabras, por lo tanto es muy difícil expresar por escrito y en forma de artículo lo que fue expuesto con el apoyo de imágenes. Mi objetivo es exponer los conceptos básicos del proceso y que sirva de reflexión para valorar que la aplicación de la genómica para personalizar la medicación es la terapéutica del siglo XXI. Actualmente frente a una patología se prescribe un tratamiento basado principalmente en los protocolos que comités de expertos o asociaciones profesionales recomiendan en sus guías terapéuticas. Pero este tratamiento, que sin duda es el adecuado pues según los expertos es el que mejores resultados obtiene, hoy estamos en condiciones de personalizarlo según los genes de cada persona; es decir, pasar del protocolo aconsejado igual para todos, al tratamiento también basado en la guía terapéutica, pero personalizado en función de cambios genéticos del paciente que puedan modificar a nivel individual la acción de los fármacos prevista de forma general, lo que puede ir desde modificar la dosis a cambiar de medicamento, con el fin de evitar fallos terapéuticos o efectos adversos.

Tomamos fármacos en la salud y en la enfermedad

El tomar fármacos forma parte de los hábitos normales de nuestra vida, tanto si estamos sanos como si estamos enfermos; si estamos enfermos para curar la enfermedad y si estamos sanos para mejorar nuestra salud, prevenir enfermedades o simplemente para “encontrarnos mejor”. **Nuestros hábitos nutricionales** se resumen en **comer** alimentos, que hemos de procurar proporcionen un equilibrio entre los nutrientes básicos (proteínas, grasas e hidratos de carbono); **beber** agua, vino, café, té y una gran diversidad de bebidas comerciales alcohólicas o no, **tomar complementos nutricionales** del tipo de vitaminas u oligoelementos y

se ha revalorizado el consumo de hierbas “medicinales” que, como son productos naturales, asumimos que son “buenas” pues nos repiten constantemente todos lo natural es bueno; sin embargo recordamos que el curare, el veneno de las flechas de los indios de Sudamérica con las que combatían a los conquistadores españoles, procede de plantas que son productos naturales de las familias *Loganiaceae* (*Strychnos*) y *Menispermaceae* (*Chondrodendron*, *Curarea* y *Abuta*, entre otras), así como la estricnina, el veneno de las novelas policíacas antiguas; *Strychnos nux-vomica*, una especie también del género *Strychnos* y finalmente también **tomamos medicamentos**.

Los medicamentos los tomamos porque nos los ha prescrito el médico. En algunos para dispensarlos se necesita la receta, pero para la mayoría no se exige receta del médico y los tomamos por decisión propia en base a una recomendación del farmacéutico, porque un amigo nos ha dicho que lo toma “y le va muy bien”, o porque lo hemos visto anunciado en una revista o en la “tele”. Partimos de la base de que como es un medicamento que está aprobado por Sanidad, ha de ser “bueno” y nos va a hacer un efecto beneficioso para nuestra salud. Pero todos los medicamentos, aunque no requieran receta para comprarlos, tienen efectos adversos, solo hay que leer los folletos y ver la cantidad de contraindicaciones que citan, y también las interacciones con otros fármacos. Mi pregunta es ¿lo leemos? Y si lo leemos ¿nos enteramos de lo que dice, cuando por ejemplo resalta que es incompatible con los ISRS?. Y una pregunta más comprometida: ¿realmente el médico se ha leído todo lo que dicen sobre contraindicaciones e interacciones los folletos de todos los medicamentos que prescribe? y ¿es capaz de retenerlo en su memoria y relacionarlos todos con todos? ¿Consulta el médico habitualmente bases de datos sobre interacciones de medicamentos al prescribirlos, teniendo en cuenta no sólo lo que él prescribe al paciente, sino todo lo que este está tomando prescrito por otros médicos o por automedicación?

Nuestra recomendación, después de muchos años de experiencia, es que medicamentos cuantos menos mejor y siempre para tratar patologías concretas o mejorar aspectos concretos de nuestro metabolismo y prescritos y controlados por profesionales de la salud expertos.

¿Son siempre beneficiosos los fármacos?

Es indiscutible que los fármacos son muy beneficiosos para la salud y que gracias a ellos nuestra calidad y cantidad de vida ha mejorado de forma espectacular en los últimos 50 años. Soy un acérrimo defensor de la investigación farmacológica y de la gran labor que hacen las compañías farmacéuticas que financian la investigación para descubrir nuevos fármacos.

Por ejemplo, los nuevos fármacos no quimioterápicos contra el cáncer están mejorando mucho la calidad de vida de los pacientes, además alargan su vida y en muchos casos curan el cáncer. Como ejemplo, un dato concreto referido al cáncer de mama, que afecta al año a unas 22.000 mujeres en España; actualmente la supervivencia es casi de un 80%, cuando hace unos 50 años casi el 80% era de muertes. En resumen nuestra calidad de vida, por lo que se refiere a la salud, está a un nivel muy alto gracias al uso de medicamentos, pero lo que tratamos de comunicar es que no haya abuso y que el uso se haga de forma más adecuada y sobre todo personalizada.

Dejando claro el posicionamiento anterior, voy a exponer unos datos que demuestran que todos los interrogantes antes expuestos en la mayoría de los casos se quedan en interrogantes. En USA, según datos del CDC (*Center for Disease Control and Prevention*), se asume que al año hay en el país unas 100.000 muertes por reacciones adversas a los medicamentos y más del 90% de estas muertes a nivel individual corresponde a pacientes correctamente medicados según protocolos. Datos de la UE, de su Comisión de Farmacovigilancia, asumen que en la UE hay al año (datos del año 2008) 197.000 muertes por reacciones adversas a los medicamentos. Todo el proceso que supuso la atención a urgencias, ingreso hospitalario, cuidados intensivos etc. hasta la muerte supuso un coste al sistema de salud de unos 79.000 millones de euros. Todo ello sin contar cuánto vale la vida de los fallecidos para ellos mismos, para sus familiares y para la sociedad.

Si extrapolamos a España la cifra se sitúa entre 15.000-20.000 muertes al año por reacciones adversas a los medicamentos. Recordamos que en España el año 2015 según datos de la DGT hubo 1.126 muertes en accidentes de tránsito y según datos del Ministerio de Trabajo en este año 608 muertes por accidente laboral. Se habla de ello con periodicidad, se analizan los datos en los medios y en publicaciones de los respectivos ministerios, se gasta mucho dinero en campañas de concienciación de la población para evitarlos en TV y otros medios. Todo esto por un total de 1.734 muertes al año, y nadie habla ni dice nada de los 15.000-20.000 que mueren por interacciones y reacciones adversas de los medicamentos.

¿Cuál es la causa de que en países de sistemas sanitarios avanzados ocurra esta tragedia? En primer lugar por un motivo socioeconómico, ya que en ellos hay un alto consumo de medicamentos porque existe la percepción de que cuantos más mejor, y de que si vamos a un médico y lo que nos recomienda, por ejemplo para bajar el colesterol, es cambiar nuestros hábitos de vida (alimentación y sedentarismo) y no nos receta ningún medicamento, no nos ha tratado bien. Ir al médico es sinónimo de salir de la consulta con una receta y con una prescripción que tomando unos comprimidos al día nos mejorará o solucionará nuestro problema; si no hay receta hay frustración y si encima nos cambia nuestra dieta, nos dice que tenemos que hacer ejercicio, que hay que dejar de fumar y que bebamos un poco menos, entonces ya no solo hay frustración sino que además hay enfado... y “a este médico no vuelvo, porque no me ha recetado nada para mejorar mi salud”.

En segundo lugar hay las respuestas técnicas que son de las que vamos a ocuparnos. La primera que por lógica debería tenerse en cuenta y que en el 99,9% de los casos no se tiene en cuenta es la genética del paciente, y después los efectos adversos de los medicamentos per se o por interacciones entre todos los medicamentos, complementos nutricionales, hierbas etc, que toma el paciente, y muchas de ellas, aún estando reseñadas en los folletos, se ignoran por no haberlos leído, o no retenerlos en la memoria y no haber hecho lo que procede, que es consultar bases de datos especializadas y buscar en ellas las interacciones de todo lo que está tomando el paciente.

Las interacciones entre medicamentos conocidas por datos clínicos las podemos encontrar –si las buscamos– en los folletos y en bases de datos especializadas, pero en el siglo XXI, que ya se ha descodificado el genoma humano, hemos de añadir los efectos adversos debidos a cambios genéticos en el paciente. Hoy en día esto ya es posible conocerlo para la mayoría de principios activos del mercado. En USA es obligatorio reseñarlo en los folletos de los medicamentos. Afortunadamente la EMA también lo exige para los de nuevo registro y la AEMPS también lo empieza a exigir, por lo que en los folletos de los nuevos medicamentos en nuestro país ya se habla directa o indirectamente

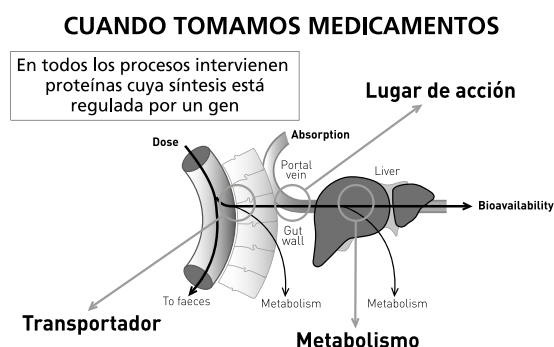
de conceptos farmacogenéticos. En resumen, para una prescripción correcta y personalizada se debe aplicar la Farmacogenética, que es la ciencia que estudia las interacciones entre los polimorfismos del paciente y los fármacos que se le van a prescribir así como las interacciones entre el conjunto de la medicación.

EL LARGO CAMINO QUE RECORRE EL MEDICAMENTO EN NUESTRO CUERPO

La percepción es que tomamos el medicamento, y que en este hay una molécula inteligente que ya sabe dónde tendrá que ir de nuestro cuerpo para hacer el efecto beneficioso, como puede ser bajar la tensión, bajar el colesterol, mejorar el dolor de cabeza; así de sencillo. Pero ¿hemos pensado alguna vez el recorrido que hace el medicamento desde que lo ingerimos hasta que nos hace el efecto terapéutico? ¿Sabemos qué obstáculos tiene que sortear hasta llegar al punto diana? Si todos somos genéticamente diferentes, ¿es seguro que a todos nos hará el mismo efecto? ¿Nos hemos planteado alguna vez que el medicamento que nos aconseja un amigo porque a él le ha ido muy bien a mí, que soy genéticamente diferente, puede no hacerme efecto o a lo mejor un efecto adverso que dañará mi salud? Nuestra exposición va a tratar de contestar conceptualmente a estas preguntas.

Qué ocurre cuando ingerimos un medicamento

Cuando ingerimos un medicamento hay unos procesos que, a grandes rasgos, se inician con su absorción por el intestino delgado, su transporte por la sangre hasta la célula diana en el órgano diana, su metabolización en el hígado y su eliminación por la orina o por la bilis. *Fig.1.*



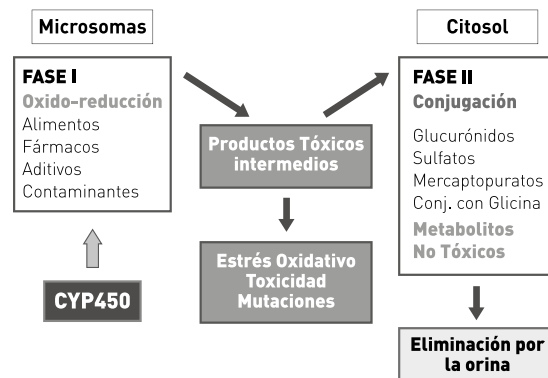
1. Tenemos que absorberlo a través del intestino delgado, para que pase a la sangre. Pero para atravesar el epitelio del intestino puede hacerlo de diversas formas. Unos entran por difusión pasiva, otros mediante los llamados canales iónicos, y otros por medio de proteínas transportadoras de influjo (transportan el medicamento de fuera a adentro), pero en la membrana del epitelio del enterocito también hay proteínas transportadoras de eflujo (es decir lo devuelven al lumen intestinal) y en este caso se necesita energía a través de sistemas que le aporten ATP. En estos casos la cantidad de medicamento que pasará a la sangre para unirse al órgano diana será la que resulte de la actividad de las proteínas transportadoras de influjo y de eflujo.

2. Una vez en la sangre se transportará hasta el órgano diana, que es donde debe hacer efecto, pero para hacer el efecto debe unirse a unos receptores, que en general son proteínas de membrana de las células, que lo captan y a partir de la unión con ellos se desencadena, por complejas reacciones bioquímicas, su efecto terapéutico.

3. Algunos medicamentos, aproximadamente un 30%, se eliminan directamente por la orina sin ninguna transformación, pero para llegar a la orina han de atravesar la membrana del túbulo renal y puede hacerlo, como ya hemos comentado, por difusión pasiva, canales iónicos o por proteínas transportadoras en este caso de eflujo.

4. La mayoría de fármacos, aproximadamente un 70%, a través de la sangre penetran en el hígado –atravesando la membrana del hepatocito y en general facilitado por proteínas transportadoras de influjo- y en el parénquima hepático hay un conjunto de enzimas (de las familias de los citocromos o CYP) que los transformarán en compuestos más hidrófilos (Fase I de la detoxificación hepática) para que con más facilidad puedan eliminarse por la orina o se conjuguen con otras moléculas (reacciones de metilación, acetilación, glucuronidación, conjugación con el glutatión, entre otras) en la llamada Fase II, para formar compuestos no tóxicos, muy hidrosolubles y que también más fácilmente puedan eliminarse por la orina. Un grupo reducido de medicamentos muy

ESQUEMA DE LA DESTOXIFICACIÓN HEPÁTICA



liposolubles por mecanismos de los que hemos citado como de Fase II, se eliminan por la bilis. *Fig. 2.*

Las proteínas son las que condicionan todo el proceso

Si examinamos lo que a grandes rasgos ocurre en los cuatro puntos antes comentados, vemos que todo el proceso está regido por la acción de proteínas. Proteínas de transporte, de influjo o de eflujo a través de membranas, los receptores en el órgano diana también son de naturaleza proteica y finalmente su metabolización en el hígado con la sincronización de las llamadas Fase I y Fase II que se realiza por medio de enzimas, que también son proteínas. A partir de aquí surge la llamada “pregunta del millón”: ¿Tienen todas las personas una estructura idéntica de todas estas proteínas que aseguren que estos procesos son iguales para todos? Esto solo puede ocurrir entre gemelos monocigóticos, pero todos los demás –incluso gemelos dicigóticos- somos genéticamente diferentes. La dosis y el efecto del medicamento se ha basado en ensayos clínicos en miles de personas y aceptando los datos promedio, pero los resultados en su conjunto se distribuyen según una curva de Gauss, en la que pongamos por ejemplo un 80% de la población obtendrá los efectos esperados con las dosis recomendadas, pero en los extremos de la curva tendremos (aproximadamente y variable en cada caso) un 10% sin efecto terapéutico y en el otro extremo un 10% a los que les habrá producido un efecto adverso de toxicidad. En las decisiones finales de los ensayos clínicos estos extremos “se desechan”, y se acepta como posología adecuada (que es la que se pone en el folleto) la obtenida según los datos del 80% central de la curva en los que se ha obtenido el efecto terapéutico de-

seado. Pero en la práctica médica, este digamos 20% de personas “desechadas” existe en esta proporción en el conjunto de toda la población real que van a una consulta, y se les prescribirá el medicamento según las dosis del folleto y por tanto a unos no les hará efecto y a otro efectos secundarios por toxicidad y estamos hablando de el 20-30% de la población, es decir de muchos millones de personas.

La clave para conocerlo está en los genes

La funcionalidad de una proteína transportadora, de una enzima o de un receptor depende de su estructura proteica tridimensional. Recordamos que en la Facultad en la asignatura de Bioquímica se nos decía (al menos yo lo explicaba así) que la unión de la enzima con el sustrato se hace por enlaces químicos entre ambas estructuras del tipo unión de “la llave con la cerradura”, y que pequeñas modificaciones en la estructura de la cerradura (la enzima) pueden provocar que la llave no logre abrir la puerta, es decir que no se realice correctamente la función asignada, y respecto a la reacción enzimática modificaciones de estructura en la proteína (cerradura) pueden provocar que el medicamento (la llave) no pueda desencadenar el efecto terapéutico esperado (abrir la puerta); este concepto lo podemos ampliar al transporte a través de una membrana mediante una proteína transportadora, o la unión del fármaco con su receptor que en general también es una proteína. Por lo tanto cambios en la estructura de las proteínas van a ser la causa, a nivel individual, de que un fármaco haga o no el efecto esperado según los ensayos clínicos obtenidos para la “mayoría” (que no toda) la población.

La estructura de cada una de las proteínas está codificada por un gen y se sintetiza mediante un proceso de diferentes etapas por el que a partir de ADN molde se sintetizan moléculas de RNA complementarias (proceso de la transcripción) que contiene una secuencia de bases (codones) que por el proceso de traducción codificarán la secuencia de aminoácidos que configuran la proteína. Unos determinados tripletes de bases codifican diferentes aminoácidos (código genético), por tanto polimorfismos genéticos que cambien una base pueden cambiar un aminoácido y este cambio puede alterar la funcionalidad de la proteína. *Fig.3.*

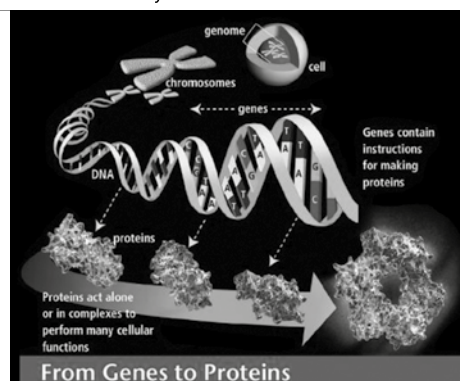
LA FARMACOGENÉTICA TIENE LA CLAVE

La Farmacogenética es la ciencia que permite aplicar estos conceptos a la Medicina asistencial.

Definimos la Farmacogenética como “la ciencia que estudia las acciones e interacciones entre los fármacos en cada persona en función de sus genes”. Es decir, estudia las diferentes respuestas que cada persona tendrá ante un mismo fármaco, en tanto que la farmacogenómica estudia los efectos de los fármacos respecto a la expresión genética en general. Cuando leemos en los folletos que acompañan a los medicamentos y se revisan sus características prácticamente todos tienen una lista de efectos secundarios, que se suelen comunicar en porcentajes, por ejemplo: “En aproximadamente un 5% de la población pueden producirse mareos y dolor de cabeza”. Con los conocimientos que aporta la farmacogenética, en algunos casos la frase anterior se podría complementar de la forma siguiente: “a los pacientes con el polimorfismo X en el gen Y, les producirá mareos y dolor de cabeza”. Por lo tanto, para los pacientes con este polimorfismo, puede ser aconsejable buscar un fármaco alternativo, con efectos terapéuticos similares y que no les produzcan estos efectos secundarios. La farmacogenética tiene como uno de sus objetivos principales la predicción del riesgo de toxicidad y/o fracaso terapéutico al administrar fármacos a un paciente concreto. El objetivo último es prevenir la toxicidad y/o la ineficacia terapéutica de una terapia farmacológica o, dicho de otro modo, optimizar el

RECORDAMOS...

Todas las enzimas, proteínas de transporte, dianas terapéuticas, dependen de un gen, que puede presentar polimorfismos y afectar a su función



cociente beneficio/riesgo de un tratamiento de forma personalizada. La Farmacogenética nos permite:

1. Disponer de una herramienta para practicar una medicina personalizada.
2. Obtener una mejor respuesta terapéutica y menos efectos adversos o tóxicos.
3. Acortar los períodos de tratamiento y, en pacientes ingresados, reducir las estancias hospitalarias al dar una medicación adecuada a cada paciente.
4. Reducir el número de accidentes y muertes por reacciones adversas a los medicamentos e interacciones en polimedicación.
5. Reducir los costes económicos y de salud de los pacientes por medicaciones ineficaces.
6. Mejorar la eficiencia en los ensayos clínicos en fases III y IV.
7. Dar argumentos científicos a los entes reguladores antes para aceptar o rechazar fármacos.

Metabolismo hepático y niveles de fármaco en sangre

Para simplificar vamos a centrarnos solo en el metabolismo hepático de fármacos en relación con los polimorfismos genéticos y no vamos a entrar en los mecanismos de transporte a través de membranas y la acción por unión con el receptor en el órgano diana, aunque conceptualmente el resultado es el mismo, más actividad o menos actividad, es decir más absorción a través de una membrana de un fármaco o más salida del fármaco del interior de una célula al exterior, más unión al receptor más efecto terapéutico, menos unión al receptor menos efecto terapéutico. Y todo ello producido por un fármaco que se une por una unión “llave-cerradura” a una proteína específica.

La estructura de una enzima (y en general de una proteína) viene definida por un gen y en nuestro organismo se han tipificado unos 25.000 genes. De éstos en la actualidad se conoce que no más de unos 30 intervienen en el metabolismo hepático de fármacos. En los genes tenemos polimorfismos y éstos pueden afectar (o no) a la actividad de las enzimas que codifican. Se están detectando muchos polimorfismos en la mayoría de genes, pero afortunadamente la mayoría de ellos no provocan ningún cambio funcional en la proteína

codificada, por lo que no tiene ningún interés su estudio en la práctica clínica. En el caso de que la modifiquen, estos polimorfismos entran a formar parte del conjunto a estudiar en aplicaciones farmacogenéticas, considerando también cuál es su incidencia en la población y no se tienen en cuenta si su incidencia es inferior al 2-3% de la población, esto varía según etnias.

Recordemos que de cada gen tenemos dos copias que son los alelos; uno lo tenemos de herencia paterna y otro de herencia materna. Las personas que de un gen tienen los dos alelos de estructura “ancestral” que es la mayoritaria en la población se considera la “normal”, pues es la que en los ensayos clínicos manifestará la mayoría de la población (este teórico 80% central que comentábamos en la curva de Gauss); se resume también con las letras wt, del inglés *wild type* o “tipo salvaje”; estos pacientes metabolizarán el medicamento de la forma prevista y se designan utilizando la nomenclatura internacional de fenotipo EM o *Extensive Metabolizers*. Pero una parte importante de la población puede tener un alelo mutado, cuya mutación haga que cambie la estructura de la enzima y no tenga actividad; estas personas tendrán solamente un alelo activo, por tanto producirán la mitad de enzima estructuralmente funcional, la mitad de actividad y por tanto, a grandes rasgos (hay muchos trabajos que definen más este concepto de forma individualizada), necesitarán para el mismo efecto la mitad de la dosis. En este caso, hablaremos de personas de fenotipo IM o *Intermediate Metabolizers*. Pero se pueden heredar dos alelos no funcionales –iguales o diferentes– y entonces no habrá prácticamente síntesis de enzima funcional (hay actividades residuales que van del 1 al 10%). En estos casos no debe prescribirse el medicamento por alto riesgo de efectos de sobredosis y debe recomendarse un medicamento de acción farmacológica similar pero que se metabolice por otra enzima en cuyo gen el paciente no tenga ningún polimorfismo anómalo. En este caso hablamos de fenotipo PM o *Poor Metabolizers*. Pero también pueden haber pacientes EM que tengan duplicaciones o más repeticiones del gen y entonces se producirá mucha más cantidad de la enzima (hay varias “cadenas de producción”) y por lo tanto los medicamentos se metabolizarán muy rápidamente. Se dice que su feno-

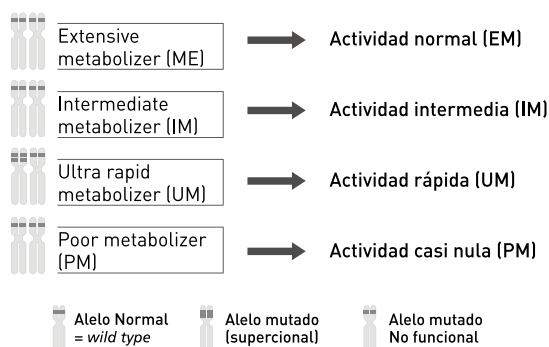
tipo es UM o *Ultrarapid Metabolizer* y habrá fracaso terapéutico. Lo recomendable en estos casos es cambiar de medicamento del mismo efecto terapéutico y que no se metabolice por esta enzima. Lo esquematizamos en la *figura 4*.

El objetivo para un éxito terapéutico es mantener los niveles en sangre dentro de un intervalo llamado “ventana terapéutica”. Concentraciones plasmáticas dentro de este intervalo producen la acción terapéutica deseada, por debajo puede haber fracaso terapéutico y por encima efectos adversos por sobredosis. *Fig. 5*. El medicamento se absorbe, alcanza según la dosis un nivel máximo –en general a las 2-3 horas- y va descendiendo; Cuando llega a una concentración subterapéutica hay que dar otra dosis, y esta es la explicación del porqué hay que tomar una dosis cada seis, cada ocho, cada 12 o cada 24 horas (las formas retard), según la posología recomendada en el folleto; esta gráfica de concentraciones plasmáticas en función del tiempo es lo que se conoce como farmacocinética del fármaco.

Centrémonos en la *Figura 5*. Si la dosis calculada para la mayoría de la población, es decir de fenotipo EM, se administra a un paciente IM, paulatinamente se irán alcanzando niveles más altos, pues el ritmo de eliminación será menor: en estos casos es recomendable disminuir la dosis entre un 30-50% aunque, a veces, si la ventana terapéutica es amplia, pueden obtenerse resultados satisfactorios al ser una ligera “sobredosis”; esto se tiene que concretar para cada medicamento. Pero si el fenotipo del paciente es PM, el medicamento prácticamente no se eliminará. Cada intervalo de horas definido tomaremos una nueva dosis, cuando la anterior todavía no se eliminado y tendremos un efecto aditivo y así cada 6, 8 o 12 horas, y al cabo de una semana estaremos en niveles de sobredosis y aparecerán ya los efectos adversos. Por el contrario si el paciente es de fenotipo UM, el fármaco se eliminará muy rápidamente y en los intervalos interdosis el paciente estará muchas horas con niveles subterapéuticos.

Por lo tanto el conocer, a través del estudio de polimorfismos genéticos, el fenotipo del paciente, sabremos de forma personalizada si este paciente necesita la dosis del protocolo, si necesita la mitad o si es mejor cambiar a otro

SNPs Y TIPO DE ACTIVIDAD ENZIMÁTICA GENOTIPO/FENOTIPO

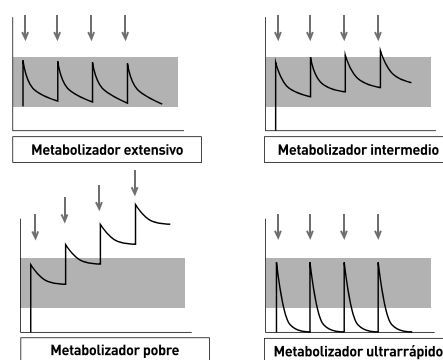


medicamento con la misma acción terapéutica, pero que no se metabolice a través de esta enzima sino por otra para la que el paciente sea de fenotipo EM.

Los polimorfismos también afectan a las proteínas transportadoras y a los receptores

Como ya hemos comentado, estos mismos conceptos sobre polimorfismo genético y funcionalidad de una proteína, son aplicables a polimorfismos que afecten a la actividad de las proteínas transportadoras; es decir, podrán transportar en un sentido u otro de una membrana con mayor o menor eficacia dependiendo de polimorfismos en el gen que las codifica o en las proteínas que actúan como receptores del fármaco en la célula diana, cuyo cambio de estructura podrá condicionar una mayor o menor afinidad por el fármaco y por tanto también mayor o menor efecto terapéutico; todo ello configura el conocimiento y la explicación científica del porqué muchas personas reaccionan de forma diferente a la esperada ante una misma dosis de los fármacos.

RESPUESTA DEL FÁRMACO SEGÚN EL FENOTIPO



PERO LOS GENES SON SOLO LA PUNTA DEL ICEBERG

La relación dual fenotipo – acción farmacológica que hemos expuesto, es el primer eslabón del problema. Lo resuelve si el paciente solo toma un medicamento, pero esto suele ser la excepción y la mayoría de pacientes están polimedicados y además toman complementos nutricionales, hierbas y comen alimentos que también pueden tener compuestos que tienen actividad metabólica. Hay datos que indican que el 80% de las personas mayores de 65 años toman más de 5 medicamentos.

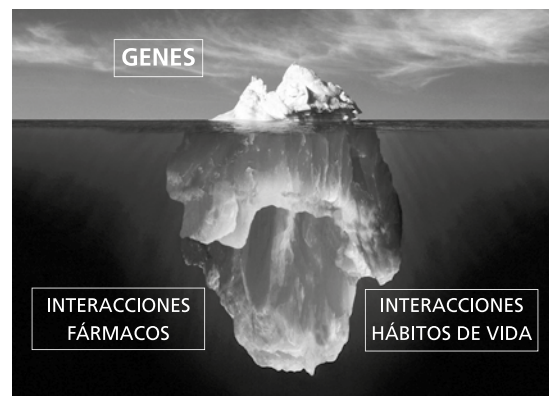
Los medicamentos en general son compuestos químicos que pueden tener efectos de inhibición o activación de las enzimas que intervienen en el metabolismo de otros fármacos o simplemente pueden competir entre ellos por una misma enzima. Las enzimas que intervienen en la Fase I del metabolismo hepático pertenecen a la familia de los citocromos CYP1, CYP2 y CYP3 y en total son unas 10, cuyos respectivos genes pueden tener polimorfismos que definan los fenotipos EM, IM, PM y UM de cada persona. Por tanto tenemos unas 10 enzimas, pero más de quinientos fármacos que podrán ser metabolizados en mayor o menor cuantía por alguna de ellas. Por tanto si un paciente toma dos o más fármacos que se metabolizan por una misma enzima, se producirá un efecto similar al que ocurre en una carretera cuando hay exceso de tráfico, que hay retenciones, el tráfico va más lento, y en el caso de los medicamentos que compiten por la misma enzima se metabolizarán más lentamente (por saturación de la actividad de la enzima) y por tanto de todos ellos habrán niveles más altos en sangre de los previstos en monoterapia o sin otros que le hagan la competencia por la misma enzima. Es lo que se conoce como *inhibición competitiva*, que para la concurrencia de dos fármacos no suele tener repercusión clínica, pero a partir de tres ya pueden causar efectos secundarios por niveles más altos de los previstos de alguno o algunos de ellos.

Pero hay medicamentos que, debido a su estructura química, se unen con la molécula de una enzima por un lugar diferente al centro activo (unión *alostérica*), cambiando su estructura tridimensional, modificando

la configuración espacial del centro activo y alterando su actividad funcional (enzimática, de transporte o de recepción del fármaco) en menos función (inhibidores) o en más función (inductores). Si es un efecto inhibitorio, es decir menos actividad, puede ser de forma débil –*inhibidores débiles*– o de forma muy fuerte anulando prácticamente su actividad –*inhibidores potentes*–. Por lo tanto cuando hay polimedicación, la interpretación no es lineal “gen-proteína-fármaco” sino cruzada en el conjunto de toda la medicación.

Por ejemplo, un paciente EM de la enzima A que se le prescribe el fármaco X que se metaboliza por esta enzima –por tanto genéticamente respuesta normal– puede ser que dicho fármaco X le produzca un efecto tóxico debido a que el medicamento Y, que también

UNA IMAGEN MEJOR QUE MIL PALABRAS



toma, es un inhibidor potente de la enzima A o bien puede haber fracaso terapéutico si toma el medicamento Z que es un inductor potente de la enzima A. Vamos a poner un ejemplo práctico; un paciente está en tratamiento con acenocumarol (Sintrom®) pues ha sufrido una trombosis y ha de estar hipocoagulado, y la dosis se ha calculado según su fenotipo de los genes implicados o bien empíricamente a través de varios ajustes analizando su INR, por tanto se le está administrando la dosis correcta y lo tenemos estabilizado. Este paciente sufre una arritmia y se le prescribe uno de los antiarrítmicos más utilizados, amiodarona. La amiodarona es un inhibidor potente del CYP2C9, que es precisamente la enzima que metaboliza el acenocumarol. Este paciente tiene un alto riesgo –casi seguro– que al cabo de uno o dos meses sufra una hemorragia por exceso de acenocumarol, aunque la dosis que

reciba sea teóricamente correcta, pero que en la práctica será muy alta pues no se eliminará al ritmo previsto por la acción sobre el CYP2C9 de la amiodarona.

Pero esto no termina con la polimedicación estrictamente de fármacos, sino que muchos hábitos de vida van a modificar la acción de los medicamentos. Productos naturales como el zumo de pomelo que hay personas que lo toman en el desayuno (y que en muchos hoteles está junto al zumo de naranja como alternativa a escoger) es un potente inhibidor del CYP3A4 y casi un 30% de fármacos por vía primaria o secundaria los hacen por este CYP; el hipérico (hierba de San Juan) muy usual como sedante, es un inductor potente del CYP3A4, CYP2C19 y CYP2C9, por lo que acelerará el metabolismo de fármacos se eliminan por estas enzimas. Y así podríamos ir citando, resveratrol, curcúmina, té negro, zumo de bayas de cal, ginseng, ginkgo biloba... y el café (acción de la cafeína) o fumar (acción de la nicotina).

Vamos a poner un ejemplo; una mujer que está tomando anticonceptivos hormonales (estrógenos más progestágenos) tiene ansiedad por una serie de problemas y una amiga le recomienda que tome hipérico (hierba de San Juan), producto natural, por tanto “bueno” y a priori inofensivo. Como ya hemos expuesto es un inductor potente de las enzimas CYP3A4, CYP2C9 y CYP2C19, todas ellas involucradas en el metabolismo de los estrógenos y progesterona. Por tanto por la acción del hipérico el estradiol y la progesterona de la píldora anticonceptiva se eliminarán mucho más rápidamente de lo previsto, las dosis habituales producirán unos niveles plasmáticos mucho más bajos de los esperados y necesarios para producir el efecto de anticoncepción y esta mujer tiene muchas probabilidades que, aún tomando anticonceptivos, se quede embarazada. Hay publicaciones sobre ello y tengo también casos de experiencia personal de hace años en el Instituto Dexeus, que esto no se conocía y ahora con estos conocimientos encuentro la explicación.

CONCLUSIÓN

De este resumen sobre medicamentos, genes e interacciones entre medicamentos y hábitos de vida, se deduce que si no se tienen en cuenta en la práctica clínica todas estas variables, puede haber muchos problemas de fallo terapéuticos o efectos adversos por la medicación y no necesariamente por muchos fármacos, como demuestra el ejemplo del acenocumamol más amiodarona. Estos problemas no son una excepción, tampoco la regla, pero sí muy frecuentes, como lo demuestran las cifras de muertes por reacciones adversas a los medicamentos que hemos citado al principio; afortunadamente la mayoría de fallos terapéuticos y efectos adversos no terminan con la muerte del paciente.

Puede parecer que aplicar la farmacogenética es caro, complejo y dificulta al médico la libertad de prescripción. Sin duda el que en la Sanidad pública (salvo excepciones en Oncología) no se aplique de forma sistemática (todos conocemos los problemas de financiación, las listas de espera, y que no se pueden añadir más costes al sistema) y que las aseguradoras privadas, con una competencia feroz de precios entre ellas, no lo incluyan en su baremo pues lo clasifican como “Medicina Preventiva”, dificulta mucho la implantación en Medicina Asistencial. Pero hay que tener en cuenta que el número de polimorfismos a estudiar es bastante reducido, que son muy pocos en el caso de medicaciones muy concretas y que una vez realizados son para toda la vida; no hay que repetirlos nunca más pues nuestros genes no cambian.

Hay estudios que demuestran que el coste/beneficio de aplicar la farmacogenética es a corto plazo favorable para el beneficio, pero es obvio que necesita un desembolso inicial para realizar las pruebas genéticas y el ahorro es a medio plazo, al evitarse los efectos adversos y fallos terapéuticos cuyo coste no es desdeñable como ya hemos comentado al principio. Pero si para una gran número de medicamentos existen ya guías internacionales y los folletos de la FDA, EMA y ya algunos en nuestro país, ya advierten de los riesgos según polimorfismos genéticos y ya no digamos las interacciones medicamentosas, el médico tiene el deber ético y profesional de informar de que existe

—aunque no tenga financiación externa— esta posibilidad de personalizar la medicación que le podrán evitar —no todos— pero una gran número de efectos adversos o fallos terapéuticos.

Recordamos que en la Orden Ministerial SS/265/2014 de 31 de octubre, trata: “*Artículo único. Modificación del Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización*”, y lo que define es la actualización de la cartera de servicios del SNS y entre ellos se contemplan los “Análisis de farmacogenética y farmacogenómica”, explicando en qué consisten. Al final añade que la aplicación de lo incluido en la cartera de servicios “estará en función de las disponibilidades económicas de las CCAA”. Pero la realidad es que ya se reconoce su utilidad al quedar incluido en la Cartera de Servicios Comunes del SNS y el médico y el farmacéutico, al menos en los casos de que ya hay guías internacionales o los test genéticos ya figuren en los folletos de los medicamentos, tienen la obligación ética y profesional de “Advertir al paciente de que existe esta prueba que puede beneficiarle” y, según juristas especializados en temas sanitarios, de no hacerlo puede caerse en una falta de “mala práctica”, textualmente por “*Responsabilidad por privar al paciente de la oportunidad de decidir libremente si quiere hacerse la prueba aunque no se la financie el SNS o las aseguradoras, en beneficio de su salud*”.

Actualmente ya existen bases de datos que informan sobre las interacciones entre medicamentos ya conocidas por datos clínicos (las que se reportan en los folletos) independientemente de los genes del paciente, que debería ser un primer paso casi obligatorio y que no supone ningún coste adicional al no necesitar ningún análisis de farmacogenética. Por ejemplo, para entrar 10 medicamentos en una base de datos y ver interacciones no se requiere más de un minuto. En el caso de hacer pruebas de farmacogenética ya existen también aplicaciones informáticas que interrelacionan polimorfismos genéticos del paciente con los medicamentos y las interacciones entre éstos y además con muchos hábitos de vida, como la que desde hace ocho años estamos desarrollando y manteniendo

al día en Eugenomic, asequible en español e inglés. Entrar por ejemplo 10 polimorfismos y 10 medicamentos no supone más de dos minutos, que pueden suponer el ahorro en medicamentos que no van a hacer el efecto deseado, evitar ingresos a urgencias por efectos adversos y evitar muchos problemas de salud para el paciente y como hemos visto incluso su vida y también ahorrarle mucho dinero de forma directa o indirecta. Terminamos con el esquema de la figura. Aplicar una terapéutica según protocolo a todos los pacientes por igual es la Medicina del siglo XX. Aplicar una terapéutica según protocolo personalizada en cada paciente de acuerdo con sus genes es la Medicina del siglo XXI, y hace ya dieciséis años que estamos en el siglo XXI.



CONCLUSIÓN

- > Los medicamentos correctos
- > A la dosis adecuada
- > Para cada paciente
- > **En función de sus genes**
- > El tiempo adecuado
- > Para un éxito terapéutico

RESUMEN

El consumo de medicamentos es muy alto en los países desarrollados y, aunque su uso ha sido muy beneficioso para la mejora de la salud y longevidad, también producen muchos efectos adversos que derivan incluso en un importante número de muertes y causan un elevado gasto sanitario. Las dosis de los medicamentos se establecen mediante ensayos clínicos, pero es sabido que, en la mayoría de los casos, hay pacientes que no responden o que presentan efectos adversos pudiendo afectar, según los fármacos, a un 20-30% de la población.

La primera causa de estas discrepancias es la variabilidad genética de las personas, y concretamente, a diferencias en los genes que codifican proteínas involucradas en el metabolismo y acción de los fármacos. Además hay interacciones entre muchos fármacos entre sí

y con hierbas o complementos nutricionales, que también pueden alterar la respuesta farmacológica esperada.

La Farmacogenética es la ciencia que estudia las interacciones entre genes y fármacos, y permite una medicación personalizada. La medicación basada en protocolos, elaborados por comités de expertos y sociedades profesionales, es la medicación del siglo XX, pero la aplicación de la Farmacogenética permite adaptar el protocolo de forma personalizada para cada paciente teniendo en cuenta su genética, que es la terapéutica del siglo XXI.

SUMMARY

Drug consumption is very high in developed countries and although its use has been very beneficial for improving health and longevity, also produces many adverse effects resulting even in a significant number of deaths and cause high health spending. The doses of drugs

are established through clinical trials, but it is known that, in most cases, some patients do not respond or have adverse events and may affect about 20-30% of the population.

The first cause of this discrepancy is the genetic variability of people, and particularly to differences in the genes encoding proteins involved in the metabolism and action of drugs. In addition there are many drug interactions with each other and with herbs or nutritional supplements that may also alter the expected pharmacological response.

Pharmacogenetics is the science that studies the interactions between genes and drugs, and enables personalized medication. The medication based on protocols, developed by committees of experts and professional societies, is the medication 20th century, but the application of Pharmacogenetics to adapt the protocol personalized for each patient based on their genetics, is the therapeutics of the 21st century.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sabater J y Sabater G. (2010). Medicina Personalizada Posgenómica: Conceptos prácticos para clínicos. Editorial Elsevier-Masson.
2. A-K Hamberg, M-L Dahl M Barban, MG Scordo, M Wadelius, V Pengo, R Padriani and EN Jonsson (2007). PK-PD Model for Predicting the Impact of Age, CYP2C9, and VKORC1 Genotype on Individualization of Warfarin Therapy. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*; 81(4):529-38.
3. Verbeurgt P, Mamiya T and J Oesterheld J. (2014). How Common Are Drug and Gene Interactions? *Pharmacogenomics*; 15(5):655-665.
4. Sim SS, Kacevska M and Ingelman-Sundberg M (2013). Pharmacogenomics of drug-metabolizing enzymes: a recent update on clinical implications and endogenous effects. *The Pharmacogenomics Journal*; 13, 1-11.
5. Zhi-Wei Zhou, Xiao-Wu Chen, Kevin B. Sneed, Yin-Xue Yang et al (2014). Clinical Association Between Pharmacogenomics and Adverse Drug Reactions. *Drugs* (2015) 75:589-631.
6. Zanger UM and Schwab M (2013). Cytochrome P450 enzymes in drug metabolism: Regulation of gene expression, enzymes activity, and impact of genetic variation. *Pharmacology & Therapeutics*; 138: 103-41.
7. Mills R, Voora D, Peyser B, Haga SB. (2013). Delivering pharmacogenetic testing in a primary care setting. *Pharmacogenomics and Personalized Medicine*; 6:105-112.



IN MEMORIAM
ARTUR SOLDEVILA FELIU
1928-2015

Il·lustríssim Sr. President de l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya, Il·lustríssims presidents d'honor de l'Acadèmia, Il·lustre Secretària de l'Acadèmia, Il·lustres acadèmics, estimades famílies, senyors i senyores, amics tots.

Quan el nostre president em va suggerir representar la nostra institució per glossar la figura del nostre company i entranyable amic, l'acadèmic Artur Soldevila i Feliu, en el seu "*In Memoriam pòstum*", que avui se li dedica, des d'aquest acte, després d'un any del seu decés segueixo sentint-me trist, molt trist... pel buit que em va deixar i que ens va deixar a tots els que el coneixíem. El seu traspàs ens va sorprendre, si bé és veritat que patia una malaltia de difícil solució. Sempre pensàrem que era massa aviat per passar-li el que li va passar, però a la vegada, dintre l'evident tristesa, aquest fet, em motiva suficient per comentar alguns aspectes de la seva vida que vaig tenir la sort de compartir en la darrera etapa.

El fet de poder parlar d'alguns aspectes de la seva vida, encara que sé la dificultat que comporta, se'm fa molt difícil, pel poc temps de què dispo- so i per no poder-ho fer en l'amplitud i profunditat que es mereix, sobretot tenint en compte la seva trajectòria; repeteixo, doncs, que és difícil per mi. Només posaré al vostre abast alguns aspectes, que, per la seva importància, des del meu punt de vista, considero que cal destacar.

L'Artur era un company entranyable i a la vegada molt amic nostre, molt bon amic, igual que de tothom que el coneixia. Era profund en qualsevol concepte, bon conversador i feia agradables les tertúlies. Recordo amb molta fruïció llargues converses, a casa seva, a casa meua i en qualsevol lloc, sobre el que nosaltres dèiem "lo divino y lo humano". Sempre hi havia tema per parlar i, si més no, especulàvem sobre qualsevol cosa, fos el que fos. En tota qüestió hi havia coses per comentar i analitzar; no preteníem arreglar el món, però pensàvem que, amb una mica de bona voluntat, moltes coses podien tenir so-

lució. Que n'érem d'il·lusos! Però l'estona que passàvem gaudíem de "divertiment", paraula i conclusió que fèrem servir en profusió.

En la seva vida es poden tenir en compte tres aspectes, els quals no són independents, sinó que es troben imbricats i que es poden sumar en un de sol: l'amor i la feina ben feta. El primer aspecte i a la vegada eix vertebrador de la seva vida fou la família. Això era veritablement el que el motivava; el seu sentiment familiar era el que li donava la força per desenvolupar els altres vèrtexs. La seva muller, la Concepció, les seves filles, la Lourdes i la Gemma, així com els seus néts eren la seva alegria i amb seguretat era d'on ell treia la seva voluntat i esforç. Malauradament el seu fill Artur els va deixar, i ho va fer de molt jove; això va angoixar el matrimoni per a la resta de la seva vida. Es preguntaven "per què ens ha passat això. Per què?". Aquest "per què?" el va seguir fins a la seva mort; no va deixar de pensar-hi mai. Ara amb el seu traspàs de ben segur que ja n'ha trobat la resposta.

El segon aspecte fou la seva formació i l'exercici professional. Després d'estudiar el batxillerat al Col·legi de La Salle de Figueres, ciutat on va néixer, es llicencià en Veterinària a la Facultat de Madrid. El Doctorat el va obtenir a León. Tot seguit va fer les oposicions del Cos Nacional Veterinari i també a les del S.O.I.V.R.E., i es va incorporar al Ministeri d'Agricultura.

El destinaren, en primer lloc, a les duanes de Catalunya amb França – La Jonquera, Puigcerdà, la Seu d'Urgell i Lés. Però va ser-hi ben poc temps, perquè seguidament va anar a Astúries, a l'Estació Pecuària de Somio, i a Alacant com a cap provincial de Ramaderia. Finalment va anar a Girona, amb el mateix càrrec, des de 1965 fins

a 1982 –tretze anys–, on el vaig conèixer i on va començar la nostra amistat, la qual, amb el temps, va acabar sent gran, molt gran.... Haig d'afegir, si no, no seria equànime, que poder treballar al seu costat durant part d'aquests anys va ser una troballa, un luxe. Els seus criteris, la seva manera d'enfocar els problemes i les solucions que hi donava, van contribuir sens dubte a la meva formació posterior. Moltes gràcies, Artur. Sempre te n'estaré agraït...

Són moltes les accions que va portar a terme durant el temps que va ser responsable de l'activitat ramadera. Totes ben estudiades, ben pensades i, per què no, ben dirigides, a fi d'aconseguir la millora econòmica de les famílies. Ell pensava que la família era el puntal de la societat, que tenia unes necessitats i que era imprescindible i necessari poder augmentar els beneficis de les explotacions per poder assolir la seva renda.

Sanitàriament es va preocupar d'eradicar processos patològics, com la tuberculosi bovina, la brucel·losi i la mastitis subclínica, aquesta última lligada a l'anomenat Pla Becham, del qual em va donar a mi la responsabilitat de posar-lo en marxa. Recordo perfectament la relació i les experiències que vaig tenir amb ramaders de l'Empordà i la dificultat que va comportar fer entendre que hi havia un problema, que s'havia de solucionar, que la malaltia era inaparent, però que era real i que una quantitat de cèl·lules, amb escreix, feia que la llet obtinguda no tingués la qualitat que demanava la indústria i en conseqüència el consum.

Amb tot això, com que era una persona molt treballadora, això ja ho hem fet palès i no ens cansarem de repetir-ho, i també a la vegada extremadament intuïtiva, intel·ligent i amb una gran preparació tècnica i científica, es va "inventar", permeteu-me l'expressió, un servei que fou i és puntal per a la ramaderia de llet, Seme-ga. Aquest servei, mireu si fou senzill, simplement va néixer, amb molta habilitat per part de l'Artur –en tenia molta–, com a conseqüència d'implicar i de fer signar un conveni entre el Ministeri d'Agricultura i la Diputació de Girona a fi de millorar i expansionar la ramaderia. Aquests dos criteris donarien lloc a reestructurar i a dimensionar les explotacions, tot acompanyat d'un desplegament de tecnologies adients en aquest camp. En definitiva, es va assolir la "majoria d'edat" d'aquest sector: fins aleshores

simplement es produïa una llet sense tenir-ne en compte la qualitat.

Resumint, entre la introducció d'un programa de reposició de vaques millorades, procedents sobretot de Dinamarca, amb unes condicions econòmiques raonablement suportables, amb un pedigrí millor del que teníem, és més, fins aleshores no en teníem cap, i amb un seguiment seriós en l'àmbit de la genètica, sanitat i producció, es va arribar a fer que Girona fos capdavantera en aquest tipus de ramaderia.

Hem d'afegir també que d'aquí va sortir Monells, que es preocupà de la millora de la ramaderia porcina, i va posar a l'abast dels ramaders tecnologia punta de tot tipus a fi de tipificar un producte, el qual, a més de ser econòmicament més rendible, assolís unes qualitats cada vegada millors per a la indústria i en conseqüència per als consumidors.

Amb tot això són moltes les satisfaccions que va rebre al llarg de la seva vida. Va obtenir molts guardons, tant de l'Estat espanyol, com de la Generalitat, dels col·legis i de la nostra associació del Cos Nacional Veterinari... però el que li va fer molta il·lusió va ser el d'Oficial de l'Orde del Mèrit Agrícola atorgada pel Govern francès el 2001; en vaig ser testimoni quan se li va imposar, i dono fe que estava immensament content. Aquesta medalla fou la recompensa per la labor realitzada arreu de la zona fronterera i com a vocal de les Reunions Hispano Francesa sobre Higiene i Sanitat Pecuària, d'on era permanent, fins i tot ja un cop jubilat, i on les seves experiències i opinions es tenien en compte.

Una vegada van ser una realitat els traspassos dels Serveis de Producció i Sanitat Animal a la Generalitat (1982), ell va seguir adscrit als Serveis Centrals del Ministeri d'Agricultura, on el destinaren a Estrasburg, per després passar a ser delegat provincial d'Agricultura de Girona. Va continuar així la seva tasca i va assolir èxits, com era costum dintre la seva forma de ser.

Cal afegir que dintre d'aquest capítol d'activitats professionals va cursar diverses diplomatures, va seguir un curs als EUA, va escriure moltes publicacions, llibres, conferències de tot tipus, fou acadèmic numerari de l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya, també fou president dels Col·legis de Veterinaris d'Alacant i Girona, del qual n'és d'honor, conseller del Consell General de Col·legis de Veterinaris d'Espanya, pre-

sident de la nostra Associació de Cos Nacional, membre fundador de la Fundació Enric Coris Gruart...; en fi, que té un currículum envejable.

Finalment hem de comentar el tercer aspecte de la seva vida, la que va dedicar, dintre de la seva manera de ser, als altres, als que més ho necessiten. En aquell temps moltes de les nostres converses giraven sobre els problemes que té la nostra societat: a molta gent li manca quasi tot i no tan sols no pot assolir el més necessari, sinó que amb prou feines té res de res; i nosaltres, els que ho tenim tot o quasi tot, tenim l'obligació d'intentar posar-hi remei, de buscar-hi una solució. Aquesta idea el va portar a dedicar-se durant quatre anys –1993/1997– com a director de Càrites de Girona, i d'intentar, si més no, buscar-la. Tot plegat li va provocar neguit i, alhora, pau d'esperit.

M'explicava els problemes que tenia la gent, els pocs recursos amb què comptaven per les necessitats que hi havia i els equilibris que havien de fer... I també em va comentar que durant aquest temps va ser feliç. La tranquil·litat que li donava l'obra que desenvolupava l'equip de Càrites li pagà amb escreix el temps que hi va dedicar.

He intentat fer unes reflexions del meu i el vostre amic Artur. El trobem a faltar. No passa dia que no el recordi amb nostàlgia i agraïment per la seva bonhomia i seu saber estar. Simplement saber estar. Si pensem en la profunditat d'aquest concepte arribarem a la conclusió que ho pot contemplar tot o quasi tot. Això és molt difícil, però jo crec que ell ho va aconseguir.

Amb la nostra exposició només he intentat posar en evidència uns pocs aspectes de la seva vida, han sigut unes reflexions sobre algunes de les facetes que vaig conèixer i viure amb ell. En té moltes més, però això ens ocuparia molt de temps, i tal vegada ho deixarem per al nostre record.

Artur, moltes gràcies per la teva amistat. En el meu ànim seran sempre present els teus consells; consells que em vas donar sempre que em van ser necessaris.

Ens va deixar el dia 11 d'abril de l'any passat un home bo i un eficient tècnic. Descansi en pau i que ell pregui per tots nosaltres.

Girona, 14 d'abril del 2016

Sra. **Lourdes Soldevila**

Senyores i senyors acadèmics, gràcies per acollir-nos en aquest acte de reconeixement als acadèmics finats el curs passat.

És molt difícil fer una glossa d'un familiar, i encara més quan es tracta del pare. No tindria sentit destacar la trajectòria professional d'Artur Soldevila i Feliu, prou que ho ha fet ja el bon amic Josep M. Aymerich. A mi em correspon parlar només del seu llegat vital i emocional. De l'herència vital que ens ha deixat.

Abans d'iniciar la glossa us he de fer una petita confessió. Si parlar en públic d'un pare és sempre difícil i delicat, encara ho és més, en el nostre cas, ja que un dels seus fills va morir, jove, molt abans que ell. El meu germà Artur. He pensat més intensament en ell, aquests dies, quan, amb la meva germana Gemma, tot preparant el que

us diria avui, parlàvem del pare. Trobo a faltar el que hi diria el meu germà.

El record activa l'afecte i, en la nostra família, activar el record del pare implica, a la vegada, reactivar el buit per l'absència d'un germà que ens hauria ajudat a confegir el retrat del pare. Amb la meva germana, tanmateix, no hem tingut cap dificultat a posar-nos d'acord sobre quin és el llegat moral i personal del nostre pare.

De seguida vam coincidir en els eixos que van configurar la seva vida. Responsabilitat professional, laboriositat i ètica del treball, optimisme vital.

El sentit de la responsabilitat és el valor principal que ens va transmetre. Ell va ser sempre un alt gestor públic que, sigui des de l'àmbit de la

veterinària, sigui des del de l'agricultura i del medi rural en general, ens va donar exemple de responsabilitat. Amb ell vam aprendre que som responsables dels nostres actes, de les nostres decisions, dels nostres encerts i errors, de les nostres opcions professionals, dels nostres interessos i dels nostres oblits.

Sense laments ni desànim, el pare afrontava sempre a pit descobert les conseqüències de les seves decisions. Si l'èxit l'acompanyava no en feia gaires escarafalls (tenia el sentit de l'autoironia), però si alguna cosa no li sortia bé s'hi encarava sense fer el ploricó, sense desànim, sense victimisme. Ens va transmetre la seva capacitat de lluita. La seva decisió d'enfrontar-se a les dificultats, sense queixar-se. Sempre endavant.

La voluntat i la responsabilitat responien al seu profund sentit del treball, que va regir tota la seva vida. No entenia la vida sense treball, sense esforç.

Ja ho havia heretat dels avis de Fortià, pagesos arrelats a la terra, amb un sentit reverencial de l'estalvi i la feina. També ho havia vist a la carnisseria dels avis de Figueres, especialment de la seva àvia Adelaida, que era un escarràs.

Ell va transformar el valor del treball en una ètica. La seva carrera no es va dirigir a l'assoliment d'objectius materials. Li va importar molt més el servei que feia, li va importar molt més assumir reptes i responsabilitats, que no pas el benestar econòmic.

La seva màxima satisfacció era assolir i superar els reptes. Primer de formació. Per això, quan ja estava casat i tenia un fill, va fer el salt a Amèrica, a Nebraska, per acabar de formar-se. Ara això és relativament habitual, però en la seva època era realment excepcional.

Pel que fa als reptes professionals, van ser constants. Potser el més important va ser la fundació de Semega, des d'on va transformar el camp giro-ní ter situar-lo als nivells europeus més avançats. Va incorporant la ciència veterinària a la ramaderia.

La seva màxima il·lusió era impulsar nous projectes. Per això li va fer tanta il·lusió participar activament en la transformació europea del camp espanyol: assistint a les reunions tècniques d'Estrasburg o essent l'home clau de les reunions francoespanyoles.

La seva actitud era contagiosa: sempre alegre, optimista, vigorós. S'enfrontava a les dificultats amb determinació. Les acceptava amb coratge. I amb coratge obria camins. Va ser un gran innovador, amb gran capacitat de convenciment. Donava confiança als porucs, gaudia convencent els escèptics. Animava, empenyia, obria noves vies. Tot això ho feia amb vocació de servei públic: Privadament, donava importància a les petites coses. Sabia fruir molt de la vida, perquè amb poca cosa en feia prou: d'una copa de cava en feia festa, d'un dinar familiar en feia una escena de pel·lícula. Donava importància a totes les petites coses. A través d'ell vam aprendre que fruir no és acumular, sinó valorar el que es té.

Una de les seves nètes va escriure a les seves memòries "l'avi és com si visqués més intensament les coses". Probablement aquest és el millor resum que s'ha fet de la seva personalitat.

Per acabar, voldria expressar el meu reconeixement a l'Acadèmia de les Ciències Veterinàries i al Col·legi de Veterinaris de Barcelona per l'organització d'aquest acte; i per l'oportunitat que ens han donat de poder parlar en nom de la família de l'acadèmic i veterinari Artur Soldevila i Feliu.

La meva mare, Concepció, la meva germana Gemma, i seus fills Nina i Artur, Beatriz Fernández, vídua del meu germà Artur, i les seves filles Mónica, Laura i Fernando Garcia, la meva filla Aloma i Marc Sánchez, Antoni Puigverd i jo mateixa, tots som conscients que el meu pare estaria molt orgullós de rebre aquest reconeixement; i us en donem sincerament les gràcies.

*IN MEMORIAM***DR. RAMON COLOMER CAPDAIGUA**
1926-2015

Il·lustres president, president d'honor, secretària, acadèmics, companys i amics

Segurament alguns acadèmics i possiblement també alguns dels presents, podrien parlar d'en Ramon Colomer molt millor que jo, però quan se'm va proposar fer-ho em va fer il·lusió i no vaig voler declinar l'oferiment. Crec que vaig conèixer en Ramon Colomer molt al principi de començar a treballar a Barcelona, cap a finals dels 70 o molt al principi dels 80.

Recordo que entre els més joves que estàvem començant a treballar en clínica de petits animals, com dèiem llavors, ens reuníem de tant en tant aquí al col·legi per comentar casos clínics i compartir experiències. La majoria de les vegades un es preparava un tema, l'exposava i sobre aquest tema compartíem opinions. Recordant-ho ara sembla que estem parlant de prehistòria, però en aquell moment ens semblava una bona manera d'aprendre alguna cosa més del poc que sabíem.

Avui en dia, no tenim gairebé temps de pair tota la informació tecnicocientífica que ens arriba a les nostres mans, però llavors no disposàvem gairebé d'informació escrita, molts consultàvem diàriament el llibre d'en Javier Séculi, esponsoritzat pel laboratori Neosan, que era del poc que hi havia en castellà, i, si no, havíem de recórrer a llibres en francès o anglès i revistes també estrangeres. Cadascú s'espavilava com podia. Doncs bé, en aquestes minireunions crec que vaig conèixer en Ramon Colomer que, tot i que ell que feia anys que exercia, venia també a aquestes reunions com un principiant més i es prenia molt d'interès en tot. Per edat érem de generacions diferents, però ell mai va fer valer la seva veterania sinó, per contra, es mostrava sempre atent i participatiu.

Després, amb el temps, em vaig adonar que aquest caràcter participatiu el desenvolupava en tots i cadascun dels aspectes de la professió i el vaig veure assistir a assemblees del Col·legi, reunions, conferències i, també, com no, a les reunions de l'Acadèmia, pràcticament fins a l'últim moment.

Des del punt de vista professional, al llarg dels anys, vam compartir algunes experiències, casos i clients i vam tenir sempre una col·laboració cordial i sincera, com no podia ser d'una altra manera, pel seu caràcter afable, sempre atent amb tots i una qualitat humana extraordinària. Recordo, com a detall, que mig en broma, sempre li deia que m'agradaria tenir una clientela com la seva, sempre tan fidels, educats i agraïts amb el Dr. Colomer.

Des del punt de vista personal, encara que no teníem una relació de veure'ns sovint, sí que sabíem tots dos que estàvem disposats a col·laborar en el que fes falta. Recordo que fa molts anys de vegades em trucava per oferir-me el seu carnet de soci per anar a veure el Barça, jo li ho agraiïa sincerament, encara que ho vaig fer només unes poques vegades, quan les obligacions familiars m'ho permetien. Encara que jo vivia molt a prop de l'Estadi, amb els fills petits, treballant tota la setmana i fent urgències, no sempre m'atrevia a dir que me n'anava al futbol.

Una cosa que sí que m'omplia de satisfacció i que segurament trobaré a faltar és que jo era un dels que pertanyia al cercle d'escollits, no sé si molts o pocs, que rebíem cada any per Nadal un CD i temps abans un casset amb una selecció de música clàssica i, de vegades popular, que era una autèntica meravella. Sens dubte, intueixo que era un gran melòman i que dedicava una gran part del seu temps lliure a escoltar bona música i a seleccionar les diferents peces que recol·lectava per a la selecció anual, com a felicitació de Nadal. Cada any ho esperàvem amb veritable il·lusió, i no va fallar mai.

En resum, i per acabar, no puc dir que ens coneixíem íntimament, però sí que m'atreviria a dir d'ell que era una molt bona persona, un bon company i d'una educació exquisida.

Descansa en pau amic Ramon

20 de maig de 2016

Obtención de una leche enriquecida de forma natural en ácidos grasos Omega-3 y ácido linoleico conjugado (CLA) sin disminución de la cantidad de la grasa láctea

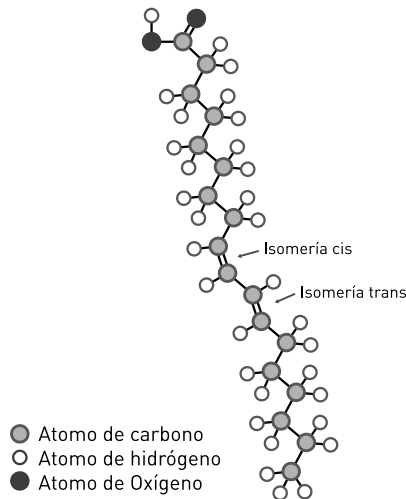
RESUMEN

Se realizaron tres estudios con el fin de identificar estrategias para evitar la depresión de la grasa láctea en vacas lecheras cuando las dietas se complementan con aceites ricos en ácidos grasos poliinsaturados. Los ácidos grasos poliinsaturados se utilizan para la producción de leche enriquecida en ácidos grasos omega-3 y ácido conjugado linoleico (CLA). Una revisión bibliográfica realizada en el primer estudio mostró que las recomendaciones diarias de CLA más comúnmente reportadas para humanos son 0,8 g/d (entre 0,6 y 3,0 g/d), aunque todas las recomendaciones se han extrapolado a partir de modelos animales y los pocos estudios en humanos reportan resultados contradictorios.

Se seleccionaron 69 artículos publicados, donde se alimentaron vacas lecheras con diferentes grasas y se registró el contenido de grasa de la leche y el perfil de ácidos grasos. Teniendo en cuenta los cambios en CLA y el contenido de grasa láctea, la suplementación con aceites de pescado, junto con aceites vegetales, sería la mejor estrategia (395 mg de *cis*-9, *trans*-11 CLA/l vs. 188 mg de *cis*-9, *trans*-11 CLA/l; aumento de 2,1 veces).

El consumo humano medio actual estimado en Europa, Estados Unidos y Canadá es 0,21 g/d. Si suponemos un aumento de 2,1 veces en el contenido de CLA en la leche, el consumo humano promedio aumentaría de 0,21 a 0,46 g/día. Aunque hay datos suficientes en nutrición sobre las estrategias para aumentar el contenido de CLA en la leche, las necesidades humanas no han sido bien establecidas y, en base a las recomendaciones actuales, son inalcanzables incluso si toda la leche y productos lácteos se consumieran como productos enriquecidos en CLA.

En el segundo estudio, se llevaron a cabo dos experimentos (fermentación *in vitro* y fermentadores de doble flujo continuo) para deter-



minar los efectos de dos lipasas, un inhibidor de la lipasa y tres aceites esenciales sobre la fermentación ruminal y la biohidrogenación aparente del ácido linoleico y linolénico. Los tratamientos fueron control, lipasa 1 y 2, un inhibidor de la lipasa, Oxi-propil-tiosulfato; Eugenol y Cinamaldehído (*experimento 1*), y control, lipasa 1, Oxi-propil-tiosulfato y Cinamaldehído (*experimento 2*) a dos niveles de pH (6,4 y 5,6).

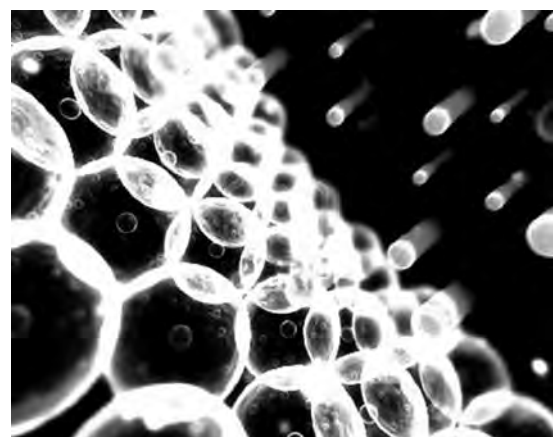
En el experimento 1, la Lipasa 1 aumentó la biohidrogenación aparente del ácido linolénico y redujo la eficiencia de los pasos intermedios de la biohidrogenación de los ácidos linoleico y linolénico, pero estos resultados no fueron observados en el experimento 2. El Oxi-propil-tiosulfato inhibió la biohidrogenación aparente de los ácidos linoleico y linolénico, y disminuyó las concentraciones totales de ácido grasos volátiles en los dos experimentos.

El tercer estudio se basó en el hecho de que alimentar a vacas lecheras con dietas suplementadas con lino resulta en la depresión de la grasa láctea, pero hay una amplia gama de sensibilidad entre las vacas. Los objetivos de este estudio fueron comparar la expresión del mRNA en las células somáticas de la leche en vacas resistentes o sensibles a la depresión de la grasa láctea, e identificar las vías metabólicas y factores de transcripción diferencialmente expresados en vacas resistentes o sensibles a la depresión de la grasa láctea. Cuatro vacas fueron seleccionadas de una granja comercial después de un cambio de una dieta de control a una dieta rica en

lino. Entre ellas, dos vacas eran resistentes a la depresión de la grasa láctea, teniendo alto contenido de grasa de la leche tanto en el control (4,06%) como en la dieta suplementada con lino (3,90%); y dos vacas eran sensibles a la depresión de la grasa láctea, disminuyendo el contenido de grasa de la leche después del cambio a la dieta con lino (de 3,87 a 2,52%, respectivamente).

El análisis de expresión diferencial entre las vacas resistentes o sensibles a la depresión de la grasa láctea permitió detectar un gran número de genes diferencialmente expresados en ambas dietas, Control ($n = 1.316$) y Lino ($n = 1.888$). El análisis de las vías metabólicas y genes reguladores claves también permitió detectar un gran número de vías (entre 13 y 117) y genes reguladores clave (entre 27 y 294) diferencialmente expresados en las diferentes comparaciones realizadas entre las vacas resistentes y sensibles a la depresión de la grasa láctea y entre ambas dietas (Control y Lino).

El análisis de polimorfismos de nucleótido simple (SNP) mostró 641 SNP sólo en las vacas resistentes a la depresión de la grasa láctea y 1024 sólo en las vacas sensibles a la depresión de la grasa láctea entre los genes diferencialmente expresados en todas las comparaciones. Los resultados sugieren que las vacas resistentes a la depresión de la grasa láctea podrían estar activando un mecanismo de compensación para aumentar la síntesis de ácidos grasos en presencia de lino. En su conjunto, los resultados de esta tesis sugieren la posibilidad de evitar la depresión de la grasa láctea mediante la selección de animales resistentes a la depresión de la grasa láctea utilizando tecnologías de transcriptómica.



20 de maig de 2016

Implicació dels mastòcits, el factor de creixement nerviós i les vies nervioses viscerals en l'ili postoperatori.

Estudi en pacients sotmesos a cirurgia colorectal i en un model experimental en la rata.

Implication of mast cells, nerve growth factor and splanchnic nerves in postoperative ileus. Study in patients undergoing abdominal surgery and in a rat experimental model.

RESUM

L'ili postoperatori (IPO) es defineix com el cessament temporal de la motilitat propulsiva gastrointestinal en pacients sotmesos a cirurgia intestinal, fet que retarda la seva recuperació clínica postquirúrgica. Tot i no ser una malaltia mortal, l'IPO perllonga l'hospitalització dels pacients i contribueix a augmentar la despesa hospitalària. En els darrers anys s'ha descrit l'activació de mastòcits en rentat peritoneal de pacients sotmesos a cirurgia abdominal i diversos models animals. Això no obstant, els mecanismes involucrats encara estan per definir. Els mastòcits són cèl·lules conegudes per estar involucrades en les malalties al·lèrgiques però també tenen un paper decisiu en altres patologies com és el cas de la inflamació intestinal. En el tracte gastrointestinal, els mastòcits es troben en contacte amb factors de creixement moduladors de la inflamació i amb les vies nervioses intestinals que connecten l'intestí amb el sistema nerviós central. Nosaltres proposem que la interacció nervi-mastòcit, així com la

interacció amb el factor de creixement nerviós (NGF), podrien representar un factor clau en el desenvolupament de l'IPO.

L'objectiu d'aquest treball de tesi va ser estudiar l'IPO humà caracteritzant l'activació dels mastòcits peritoneals durant la cirurgia colorectal. Per a assolir aquest objectiu, vam estudiar l'IPO en pacients sotmesos a cirurgia colorectal. Vam escollir aquesta població de pacients perquè la cirurgia colorectal presenta una prevalença d'IPO superior a la resta de procediments quirúrgics. Seguidament, per aprofundir en el paper dels mastòcits, vam posar a punt en la rata un model d'IPO induït per la manipulació quirúrgica de l'intestí. En aquest model, vam avaluar si l'antagonista del

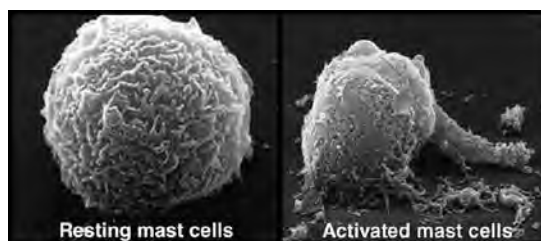
receptor de l'NGF, el K252a, podria actuar com a estabilitzador mastocitari i representar una diana terapèutica per a l'IPO.

Així mateix, vam avaluar l'activació dels ganglis de l'arrel dorsal com a mesura de l'activació nerviosa intestinal en animals tractats amb l'estabilitzador de mastòcits ketotifèn o exposats a l'activador de mastòcits C48/80.

Els resultats d'aquest treball demostren que la cirurgia colorectal en pacients indueix l'alliberament de proteases mastocitàries a la cavitat peritoneal en aquells pacients que van desenvolupar IPO. De manera similar, a la rata vam observar que, immediatament després de la inducció de l'IPO, es produïa un augment en l'alliberament de proteases mastocitàries a la cavitat peritoneal. A més, a la rata la manipulació de l'intestí va induir un retard en el trànsit gastrointestinal i un augment en diferents paràmetres inflamatoris com ara la interleucina-6 en mostres d'intestí. Aquests fets demostren que la manipulació intestinal, que desencadena l'IPO, activa els mastòcits.

En aquest mateix model animal vam observar que el K252a, l'antagonista del receptor del NGF, va inhibir la desgranulació dels mastòcits peritoneals així com també l'expressió gènica de la interleucina-6. Això ens fa pensar que el fàrmac K252a pot actuar com a estabilitzador de mastòcits i podria tenir un paper en la resolució de malalties amb activació mastocitària. No obstant això, aquest antagonista no va millorar la motilitat gastrointestinal després de la manipulació de l'intestí.

D'altra banda, seguint en el mateix model animal, la manipulació intestinal va augmentar, en els ganglis de l'arrel dorsal, l'expressió de diferents mediadors relacionats amb l'activació de les vies nervioses a l'intestí. Aquests canvis no es van veure afectats pel tractament amb ketotifèn o amb C48/80, fet que indica que els mastòcits no participen



en l'activació d'aquestes vies en l'IPO. En canvi, l'activació farmacològica del mastòcit pel C48/80 sí que va produir un retard en la motilitat gastrointestinal així com també va augmentar l'expressió de la interleucina-6 tal com s'observa en manipular l'intestí. L'ús del ketotifèn va millorar parcialment el retard en la motilitat induïda per la manipulació intestinal.

En resum, els nostres resultats indiquen que la manipulació de l'intestí està associada a una resposta local mastocitària a la cavitat peritoneal tant en pacients com en el model animal. La manipulació intestinal, a més, activa les vies nervioses espinals que innerven l'intestí. En aquest escenari fisiopatològic, el K252a no millora l'IPO però actua com a estabilitzador de mastòcits. Addicionalment, les nostres dades demostren que els mastòcits estan involucrats en l'alteració de la motilitat i la inflamació després de la manipulació de l'intestí. Això no obstant, l'activació nerviosa intestinal en l'IPO que és independent dels mastòcits, almenys amb la nostra aproximació farmacològica.

Aquest treball ens permet concloure que els MCs participen en l'IPO i que la seva interacció amb el NGF pot representar una nova diana terapèutica per al tractament d'altres alteracions amb activació mastocitària.

13 de juny de 2016

Gossos de Biodetecció: aplicació a la conservació del Medi Ambient

RESUM: Els gossos poden ser ensinistrats per detectar i localitzar un gran nombre de substàncies a l'entorn, cosa que permet reduir significativament el temps invertit en la seva recerca. Quan l'olor diana és un element tòxic, un microorganisme, un insecte o restes epitelials i femtes de diferents espècies animals, les Unitats Canines poden contribuir a la conservació del medi i a la protecció d'espècies amenaçades i convertir-se en un mètode de detecció, sensible, específic, no invasiu i més segur per als investigadors.

Paraules clau: Ambient, Conservació, Detecció, Gos, Medi, Olfacte

INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS

Història del gos de treball

El gos domèstic (*Canis familiaris*) ha estat vinculat al treball conjunt amb l'ésser humà des del seu origen; la caça, la vigilància i el pasturatge són les principals activitats desenvolupades. Tot i que aquests i altres usos s'han mantingut i desenvolupat al llarg dels anys, l'aplicació tradicional del gos com a company de treball habitualment ha estat vinculada als processos bèl·lics.

Tot i que la gran expansió del gos com a element militar es va produir durant la Primera i la Segona Guerra Mundial, al llarg de la història es troben diferents antecedents de l'ús de les Unitats Canines com a elements militars, com per exemple durant l'època de l'Alt Imperi (27 aC-476 dC) les legions romanes, tant a peu com a cavall, anaven acompanyades de grans molossos de guerra que van contribuir nota-

blement a la seva expansió; per la conquesta d'Amèrica (segle XVI) els colons europeus van utilitzar grans mastins i galgos per intimidar i combatre els indígenes sud-americans; al llarg de la Guerra dels Set Anys (1756-1763) Frederic II de Prússia va implementar l'ús de gossos missatgers; durant la seva expansió, Napoleó (segle XVIII) va utilitzar *Poodles* com a gossos de protecció de la rereguarda.

Durant la Primera Guerra Mundial (1914-1918) es van registrar més de 75.000 gossos militars i Alemanya va ser pionera en l'ús del gos dins l'exèrcit, ja que comptava amb centres de formació des de finals del segle XIX. D'altra banda, els Estats Units es van negar a desenvolupar un programa caní dins el seu exèrcit i Anglaterra va iniciar la guerra amb un sol gos (cedit per una família civil i que no havia rebut cap tipus d'ensinistrament). Per la Segona Guerra Mundial (1939-1945), Alemanya va desenvolupar un exèrcit de 200.000 gossos en

total secret i va justificar que l'increment de gossos militars es devia a la necessitat de vigilar la construcció de la seva xarxa ferroviària. Els tancs van ser la columna vertebral de la guerra i les noves especialitats de treball amb gossos que varen sorgir es centraven en mètodes per evitar-los o parar-los, com són el gos antitanc, el gos trineu, el gos de detecció de mines i el gos de control de masses.

Actualment es manté l'ús del gos com a element militar però la majoria de gossos de treball responen a altres àmbits d'actuació. Recentment s'han definit al BOE tres grans especialitats de treball amb el gos (RD 1037/2011, Llei 4/2015, entre d'altres), que són (1) la detecció o odorologia, (2) les teràpies i activitats educatives assistides amb gossos i (3) les tasques d'assistència (en què es diferencien cinc subespecialitats: gos pigall, gos senyal, gos d'assistència a la mobilitat, gos per a persones amb trastorn de l'espectre autista i gos d'alerta mèdica).

De les tres grans especialitats, la de detecció o odorologia és la que se segueix vinculant a les forces i cossos de seguretat però que, tal com s'explicarà posteriorment, també té un gran potencial d'aplicació en la conservació i la protecció del medi ambient.

Gossos i olfacció

L'olfacte és la percepció d'olors que resulta de la detecció de partícules odorants disperses en el medi ambient. Per a molts mamífers l'olfacte és el mitjà principal per percebre la informació rellevant de l'ambient que els envolta. Els animals macrosomàtics, com el gos, tenen molt desenvolupat el sistema olfatori i aquest té un paper important el que fa seguretat, nutrició i qualitat de vida a més d'esdevenir el seu sentit principal.

En els estudis d'anatomia comparada s'observa que la mida del lòbul olfatori, que forma part del còrtex cerebral i es localitza a la cara inferior del lòbul frontal, és proporcionalment molt més gran en l'espècie canina que en l'ésser humà. El lòbul olfatori envia fortes projeccions nervioses a l'amígdala, centre encarregat de les emocions, i per això el fet d'ensumar té la capacitat d'evocar fortes emocions en el gos i aquest acte per sí mateix els resulta plaent. Altres connexions nervioses que relacionen

l'olfacció amb la conducta són les que uneixen el lòbul olfatori amb el còrtex orbitofrontal, l'ínsula, l'hipotàlem i l'hipocamp.

Histològicament, la superfície de la mucosa nasal del gos és molt major a la dels humans, essent d'18 a 150 cm² en els gossos (depenent de la raça) i de 1 a 2 cm² en l'ésser humà. La mucosa nasal en els gossos es distribueix al llarg de la superfície de la part superior de la cavitat nasal, superfície inferior de la làmina cribiforme, porció superior del septe nasal i paret medial dels cornets superiors (Correa, 2011). Des d'un punt de vista cel·lular, el nombre de receptors olfactors presents en les cèl·lules de la mucosa olfàctòria és molt major en el gos. El gos posseeix uns 220 milions de receptors olfactius diferents, mentre que l'ésser humà només en disposa de 5 milions (Sjaastad *et al.*, 2010).

Altres espècies detectores

La gran capacitat olfactiva del gos ha propiciat que l'home l'hagi utilitzat per buscar i localitzar un elevat nombre de substàncies tant d'origen biològic com no biològic (Browne *et al.*, 2006). Tot i així, no és l'única espècie que treballa conjuntament amb l'home en l'àmbit de la detecció i a dia d'avui existeixen línies d'investigació pioneres en aquest camp, com per exemple:

- Rates Apopo. Les rates Apopo són rates autòctones africanes que s'ensinistren per detectar mines i explosius soterrats. Segons diferents estudis (Poling *et al.*, 2010; Mahoney *et al.*, 2012), presenten una sensibilitat de detecció del 100% amb una densitat de 0.04 mines/m² i un 99.66% d'especificitat (és a dir, ofereixen un 0.33% de falsos positius per cada 100 m² rastrejats). El llinatge de detecció de les rates Apopo està molt per sota dels que estableixen els estàndards internacionals per acreditar als animals capaços de detectar explosius; aquest fet, juntament amb el seu petit pes, que evita activar els sensors de les mines i faciliten el manteniment i maneig de l'animal, fan que s'estiguin convertint en els detectors de mines principals de tota Àfrica.
- Dofins nas d'ampolla (*Tursiops truncatus*) i lleons marins californians (*Zalophus californianus*) de les Forces Navals Nord-americanes. El programa de les forces navals

nord-americanes Navy Dolphins and Seals es va iniciar l'any 1960 i està previst concloure'l l'any 2017. Els dofins estan ensinistrats per detectar i marcar, mitjançant una boia, mines i explosius enfonsats. Durant la guerra de Vietnam i la del Golf Persa també es van utilitzar dofins ensinistrats per protegir activament zones marines estratègiques contra la presència de submarinistes militars. Els lleons marins s'utilitzen durant els exercicis de pràctica de localització d'explosius de les forces navals per recuperar els artefactes no detectats pels aprenents.

- Inscentinel®. L'empresa Inscentinel®, amb base a Hertfordshire, ha aplicat el condicionament clàssic a un conjunt d'abelles (*Apis mellifica*) per associar l'olor de determinades drogues (cocaïna, heroïna, entre d'altres) a una generosa aportació de xarop de sucre i mel (Rains *et al.* 2008). Les abelles ensinistrades són confinades dins un receptacle on reben periòdicament el xarop si emeten un brunzit quan se'ls presenten les olors condicionades.
- *Drosophila melanogaster*. Els estudis de Strauch i el seu equip (2014) indiquen que la mosca de la fruita pot ser condicionada per detectar neoplàsies mamàries humanes. Un avantatge que ofereix l'ús de *Drosophila melanogaster* respecte els gossos detectors és que la resposta de la mosca de la fruita a l'estímul condicionat és fisiològica, no conductual, basada en un increment de calci intracel·lular que es pot mesurar fàcilment mitjançant *microarrays* (mesura dels canvis en l'expressió gènica resultants d'aquest increment de calci) i mitjançant tècniques basades en *quenchtings* fluorescents.

Salut pública i sanitat animal

El contacte professional amb animals detectors, independentment de l'espècie, suposa un risc sanitari derivat de la possibilitat de contraure malalties zoonòtiques. En el cas del gos, de les 174 zoonosis importants reconegudes per l'Organització Mundial de la Salut, el gos és capaç de transmetre'n 53. Els agents infecciosos i parasitaris involucrats són virus, fongs, cestodes, nematodes, àcars, insectes i aràcnids. L'aplicació d'unes correctes mesures de maneig i mètodes profilàctics redueix en gran mesura el risc de contraure aquestes malalties.

D'altra banda, sempre s'han de realitzar protocols preventius per reduir el risc derivat del contacte, exposició o intoxicació amb les mostres oloroses que s'utilitzin durant l'ensinistrament. Alguns exemples d'accidents que es podrien produir durant els ensinistraments i operatius reals són: intoxicació amb aldrín (gossos detectors de tòxics a l'ambient), mossegades i atacs d'animals salvatges (gossos detectors de mamífers), micosis i infeccions (gossos detectors de microorganismes) i parasitosis (gossos detectors de femtes d'altres espècies d'animals).

GOSSOS DE BIODETECCIÓ I APLICACIONS A LA CONSERVACIÓ DEL MEDI AMBIENT

Detecció de substàncies tòxiques.

La detecció de substàncies tòxiques permet localitzar les emissions, vessaments i fonts de productes tòxics en concentracions per sobre dels límits permesos abans que apareguin els efectes nocius sobre el medi, la fauna o la població local. A més, facilita el mostreig de la zona i, en general, incrementa el grau de salut i seguretat pública.

Estudis d'Arner *et al.* (1986) demostren que els gossos correctament ensinistrats són capaços d'identificar dipòsits de toluè amb quantitats inferiors a 0.1 mg de toluè en superfícies superiors a 100 m². El mateix autor ha utilitzat també com a olor diana el 2,4,6-triclorofenol, un component comú de les dioxines, i n'ha obtingut un resultat semblant. Cal destacar que les concentracions d'aquests productes utilitzades per ensinistrar els gossos en aquests estudis no varen ser, en cap cas, nocives per als gossos.

Els país on actualment s'estan utilitzant les Unitats Canines de detecció de tòxics de forma més extensa i rutinària és Austràlia per detectar substàncies com el DDT, la dieldrina i l'aldrín en substrats agrícoles. En aquests casos, la contaminació del terra pot ser d'1 ppm o inferior i els gossos poden identificar les fonts puntuals de contaminants amb una sensibilitat superior al 99% (Crook, 2000). L'ús dels gossos permet reduir el temps invertit en el mostreig i disminuir el nombre de mostres necessàries per identificar els llocs contaminats.

Detecció de mamífers, aus i rèptils

Els gossos poden ser ensinistrats per buscar i localitzar descamacions epitelials de diferents tipus de rèptils, aus i mamífers, habitualment amb l'objectiu de promoure i contribuir a la conservació mediambiental i a mantenir la biodiversitat (Smith i Ralls, 2001). L'ús d'aquestes Unitats Canines per mantenir la biodiversitat ofereix una forma de treballar més ràpida i segura per als investigadors de camp. A diferència d'altres mètodes tradicionals com poden ser el marcatge d'individus (anellaments, tatuatges, identificació electrònica amb microxip, etc.) o el seguiment dels individus per radiofreqüència, l'ús de gossos no és invasiu ni perillós per als animals (Long *et al.*, 2002) i, per altra banda, la informació que se'n pot extreure quan es realitzen estudis poblacionals i de distribució geogràfica és la mateixa que pels mètodes convencionals (Wasser *et al.*, 2004).

Pel que fa a la detecció de mamífers, als Estats Units s'han ensinistrat gossos per detectar Guineus de Sant Joaquim (*Vulpes macrotis mutica*), autòctones d'Amèrica del Nord i en perill d'extinció (el 1990 la població estimada era de 7.000 individus). Els estudis de detecció s'han realitzat tant a partir de mostres pèl (Smith *et al.*, 2003) com d'excrements (Ralls i Smith, 2004). Al Canadà, on es treballa activament per mantenir la població d'ossos, s'han ensinistrat gossos capaços de trobar restes epitelials d'ós negre (*Ursus americanus*) i bru (*Ursus arctos horribilis*) en una àrea de 5.200 km² (Akenson *et al.*, 2001), mentre que a Rússia s'està realitzant un seguiment individualitzat de 15 individus de tigre d'Amur (*Panthera tigris altaica*) amb gossos que presenten una precisió superior al 89% (Kerley, 2003). A l'Àrtic, on es realitzen estudis d'impacte ambiental humà sobre la població de foques ocellades (*Phoca hispida*), els estudis de Smith (1987) varen determinar que els gossos ensinistrats en la detecció d'aquesta espècie podien localitzar nius a sota la neu situats a més de 1.5 km i a 2 m de profunditat amb vents de fins a 46 km/h. Els estudis de Kiddy i el seu equip (1978, 1984) i de Hawk (1984) referents la detecció de zels en vaques lleteres indiquen que els gossos poden discriminar entre l'olor de la llet de vaques en proestre, estre i diestre, així com senyalitzar el moment òptim per realitzar una inseminació artificial.

Quant a la detecció d'aus, actualment existeixen equips d'investigació que treballen amb la detecció amb Unitats Canines d'ànec aleutià de Canadà i de diverses espècies autòctones de Nova Zelanda. Referent a l'ànec aleutià (*Branta canadensis leucopareia*), l'hàbitat natural d'aquesta espècie està deshabitat i és un terreny accidentat, motiu pel qual és difícil i perillós capturar-los quan es realitzen estudis de població. L'ús del gos no fa la captura més senzilla, però sí més eficient: un grup de quatre científics triga tres setmanes per capturar 120 ànecs, mentre que amb dos gossos en poden capturar 143 en quatre dies (Shute, 1990). D'altra banda, a Nova Zelanda es fan servir gossos per realitzar estudis de població de tres espècies d'aus: el kiwi australià (*Apteryx spp*), en què a dia d'avui l'ús de gossos és l'únic mètode que permet localitzar-los en llibertat; l'ànec blau (*Hymenolaimus malacorhynchos*) i el kakapo (*Strigops habroptilus*) (Colboure, 1992; Browne, 2005).

Finalment, referent a la detecció de rèptils, a Guam es treballa amb gossos detectors de la serp arbòria marró (*Boiga irregularis*) per evitar que aquesta sigui introduïda voluntàriament o accidental en qualsevol altre país (Engeman *et al.*, 2002), així com per capturar els individus que estiguin envaint zones rurals. La serp arbòria marró és una espècie de serp introduïda accidentalment a Guam cap a l'any 1950 i que actualment està depredant les espècies autòctones de l'illa i colonitzant la majoria d'entorns rurals de la zona. D'altra banda, a Nova Zelanda els investigadors de l'equip de Browne (2005) han ensinistrat gossos per detectar una espècie de tuatara (*Sphenodon punctatus*) i el gecko verd de Marlborough (*Naultinus manukanus*), que són espècies autòctones i protegides, a partir d'excrements i escames dels rèptils. Segons aquests estudis, els gossos poden discriminar l'olor dels dos rèptils i la sensibilitat en la detecció és del 97% per a la tuatara i del 86% per al gecko.

Detecció d'insectes i artròpodes

La principal aplicació de la detecció d'insectes i artròpodes mitjançant Unitats Canines és la bioseguretat i el control de plagues (Nakash *et al.*, 2000), i es pot treballar tant en la detecció de feromones, ous (Wallner i Ellis, 1976), larves com de formes adultes (Welch, 1990). Així, per exemple als Estats Units la presència de

xinxes suposa un cost global anual superior als 2 bilions de dòlars per al sector turístic i actualment s'utilitzen gossos ensinistrats per detectar els estadis inicials de les infestacions (visualment impossible per l'ésser humà). Aquests gossos presenten, segons els estudis de Culliney i Grace (2000), una sensibilitat superior al 95% i poden discriminar l'olor de les xinxes de la d'altres insectes comuns a l'entorn domèstic (tèrmits, formigues, mosquits, etc.).

En els darrers anys a l'Orient Mitjà les palmeres productores de dàtils (*Phoenix dactylifera*) s'han vist afectades per una malaltia parasitària causada pel morrut (*Rhynchophorus ferrugineus*) i l'equip de Nakash (2000) va demostrar que els gossos poden identificar, a través dels exsudats de la palmera, quines estan infestades en estadis inicials per focalitzar i millorar els tractaments.

Detecció de microorganismes

La detecció de microorganismes, ja siguin fongs, bacteris o virus és una especialitat molt recent dins l'àmbit de les Unitats Canines de biodetecció. En general, l'aplicació d'aquest mètode ofereix importants avantatges els *screenings in situ* i permet reduir el nombre de mostres durant els mostrejos, disminuint els costos econòmics derivats de les anàlisis.

La principal aplicació actual de la detecció de fongs mitjançant Unitats Canines és la dels fongs causants de la síndrome de l'edifici malalt (per exemple, *Serpula lacrymans*, *Coniophora puteana*, *Antrodia sinuosa*, *Penicillium verrucosum*, *Aspergillus niger* i *Trichoderma viride*), ja que la detecció del creixement fúngic en els estadis inicials és molt complexa i, per exemple, Kauhanen *et al.* (2002) han determinat en estudis de camp que els gossos ensinistrats poden detectar un 75% dels casos inicials.

Els dos estudis més destacats quan a la detecció de bacteris han treballat amb *Bacillus larvae* (De Wet, 2013) i *Clostridium difficile* (Bomers *et al.*, 2012). *Bacillus larvae* és un bacteri que infecta les larves de les abelles (*Apis mellifica*) de menys de 3 dies d'edat i produeix una malaltia mortal per als ruscus si no es tracta a l'inici de la infecció. D'altra banda, *Clostridium difficile* és un bacteri que sovint produeix infeccions nosocomials

que cursen amb diarrees greus. La detecció convencional d'aquest bacteri es basa a enviar mostres a laboratoris de microbiologia, on seran sembrades, cultivades i, en cas de sospita, s'identificarà el bacteri. L'equip de Bomers (2012) ha ensinistrat recentment un gos de raça Beagle capaç de detectar la presència del bacteri en material de l'habitació on s'allotja el pacient (llençols, tovalloles, mobiliari, entre d'altres) amb una especificitat del 83%.

Existeixen pocs estudis quant a la detecció de virus mitjançant l'olfacte caní, i una de les principals problemàtiques és conèixer si el gos està detectant realment el virus o, d'altra banda, les lesions que aquest produeix sobre els teixits infectats (per exemple, vasculars i inflamatoris). Aquests estudis són lents i es requereix treballar amb diferents mostres oloroses properes per afavorir la discriminació del gos. Així, per exemple, els estudis d'Angle *et al.* (2015) han demostrat que els gossos poden detectar el Virus de la Diarrea Bovina (o les lesions que provoca) quan aquest és incubat en cèl·lules renals bovines Madin-Darby, alhora que poden diferenciar-lo de les infeccions amb Herpesvirus Boví tipus 1, del Virus de la Parainfluenza Bovina i de cèl·lules renals sanes, tot i que encara no s'han publicat resultats quant a sensibilitat i especificitat.

CONCLUSIONS

Des del seu origen el gos ha conviscut amb l'ésser humà i aquest ha aprofitat la seva capacitat de treball. A causa de les seves característiques de conducta, el gos és l'espècie més comuna en diferents entorns de treball i, tot i que habitualment aquest s'ha vinculat als cossos i forces de seguretat i militars, actualment estan sorgint noves disciplines de treball relacionades amb la conservació i protecció del medi ambient.

AGRAÏMENTS

Aquest article ha estat elaborat en el marc del programa de Doctorat en Microbiologia de la Universitat Autònoma de Barcelona i no hauria estat possible sense la col·laboració de l'associació *Dogs and Jobs for Conservation and Support*.

BIBLIOGRAFIA

- Akenson, JJ., Henjum, MG., Wertz, TL., Craddock, TJ. (2001). Use of dogs and mark-recapture techniques to estimate American Black Bear density in northeastern Oregon. *Ursus*, 12: 203-210.
- Angle, TC., Passler, T., Waggoner, PL., Fischer, TD., Rogers, B., Galik, PK., Maxwell, HS. (2015). Real-time detection of a virus using detection dogs. *Frontiers in veterinary science*, 2.
- Arner, LD., Johnson, GR. Skovronek, HS. (1986). Delineating toxic areas by canine olfaction. *Journal of Hazardous Materials* 13: 375-381
- Bomers, MK., Van Agtmael, MA., Luik, H., Van Veen, MC., Vandenbroucke-Grauls, CMJE., Smulders, YM. (2012). Using a dog's superior olfactory sensitivity to identify *Clostridium difficile* in stools and patients: proof of principle study. *British Medical Journal*. 345, 7396.
- Browne, CM. (2005). The use of dogs to detect New Zealand reptile scents: a thesis presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Zoology. Massey University Publications.
- Browne, CM., Stafford, K., Fordham, R. (2006). The use of scent-detection dogs. *Irish Veterinary Journal*, 52, 97 - 104.
- Colbourne, R. (1992). Little spotted kiwi (*Apteryx owenii*): recruitment and behaviour of juveniles on Kapiti Island, New Zealand. *Journal of the Royal Society of New Zealand* 22: 321-328.
- Correa, JE. (2011). The Dog's Sense of Smell. Alabama Cooperative Extension System, Extension Animal Scientist. UNP-0066.
- Crook, A. (2000). Use of odour detection dogs in residue management programs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 13: 219-219.
- Culliney, TW., Grace, JK. (2000). Prospects for the biological control of subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae), with special reference to *Coptotermes formosanus*. *Bulletin of Entomological Research*. 90: 9-21.
- De Wet, SC. (2013). Use of a sniffer dog in the detection of American foulbrood in beehives. Rural Industries Research and Development Corporation 13/080.
- Engeman, RM., Vice, DS., York, D., Gruver, KS. (2002). Sustained evaluation of the effectiveness of detector dogs for locating brown tree snakes in cargo outbound from Guam. *International biodeterioration & biodegradation* 49 (2): 101-106.
- Hawk, HW., Conley, HH., Kiddy, CA. (1984). Estrus-related odors in milk detected by trained dogs. *Journal of Dairy Science*, 67: 392-397.
- Kauhanen, E., Harri, M., Nevalainen, A., Nevalainen, T. (2002). Validity of detection of microbial growth in buildings by trained dogs. *Environment International* 28: 153-157.
- Kerley, L. (2003). Scent dog monitoring of Amur tigers - II. A final report to Save the Tiger Fund. Lazovsky State Nature Zapovednik, Lazo. 7 p.
- Kiddy, CA., Mitchell, DS., Bolt, D.J., Hawk, HW. (1978). Detection of estrus-related odors in cows by trained dogs. *Biology of Reproduction* 19: 389-395.
- Kiddy, C.A., Mitchell, D.S. and Hawk, H.W. (1984). Estrus-related odors in body fluids of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 67: 388-391.
- Long, RA., Donovan, TM., MacKay, P., Zielinski, WJ. Buzas, JS. (2002). Scat-sniffing dogs as a tool for studying forest carnivores in Vermont. Presented at Carnivores 2002 Monterey Congress, California.
- Mahoney, A., Durgin, A., Poling, A., Weetjens, B., Cox, C., Tewelde, T., Gilbert, T. (2015). Mine detection rats: Effects of repeated extinction on detection accuracy. *Journal of Conventional Weapons Destruction* 16 (3): 22.
- Nakash, J., Osem, Y., Kehat, M. (2000). A suggestion to use dogs for detecting red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*) infestation in date palms in Israel. *Phytoparasitica*, 28: 153-155.
- Poling, A., Weetjens, BJ., Cox, C., Beyene, NW., Sully, A. (2010). Using giant African pouched rats (*Cricetomys gambianus*) to detect landmines. *The Psychological Record* 60 (4): 715.
- Rains, GC., Tomberlin, JK., Kulasiri, D. (2008). Using insect sniffing devices for detection. *Trends in biotechnology* 26 (6): 288-294.
- Ralls, K., Smith, DA. (2004). Latrine use by San Joaquin kit foxes (*Vulpes macrotis mutica*) and coyotes (*Canis latrans*). *Western North American Naturalist* 64: 544-547.
- Shute, N. (1990). Dogging rare geese to save them. *National Wildlife* 28: 22.
- Sjaastad, V., Sand, O., Hove, K. (2010). *Physiology of Domestic Animals*. 2nd edition. Oslo: Scandinavian Veterinary Press. 804 pp.
- Smith, DA., Ralls, K. (2001). Canine assistants for conservationists. *Science* 291: 435.
- Smith, DA., Ralls, K., Hurt, A., Adams, B., Parker, M., Davenport, B., Smith, MC., Maldonado, JE. (2003). Detection and accuracy rates of dogs trained to find scats of San Joaquin kit foxes (*Vulpes macrotis mutica*). *Animal Conservation* 6: 339-346.
- Smith, TG. (1987). The ringed seal *Phoca hispida* of the Canadian western Arctic. *Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences*. 216: 1-81.
- Strauch, M., Lüdke, A., Münch, D., Laudes, T., Galizia, C. G., Martinelli, E., Capuano, R. (2014). More than apples and oranges - Detecting cancer with a fruit fly's antenna. *Scientific reports*, 4.
- Wallner, WE., Ellis, TL. (1976). Olfactory detection of gypsy moth pheromone and egg masses by domestic canines. *Environmental Entomology*, 5: 183-186.
- Wasser, SK., Davenport, B., Ramage, ER., Hunt, KE., Parker, M., Clarke, C., Stenhouse, G. (2004). Scat detection dogs in wildfire research and management: application to grizzly and black bears in the Yellowhead Ecosystem. *Canadian Journal of Zoology*, 82: 475-492.
- Welch, JB. (1990). A detector dog for screwworms (Diptera: Calliphoridae). *Journal of Economic Entomology*, 83: 1932-1934.

Cómo mejorar las actividades de las academias de ciencias veterinarias

Excelentísimo Presidente de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España. Excelentísimos Presidentes de las Academias Veterinarias del Estado Español. Muy Ilustres Académicos, Señoras y Señores.

Se me ha encargado hablar sobre "Cómo mejorar las actividades de las academias de ciencias veterinarias". He dividido esta conferencia en tres partes:

- Cómo nuestra profesión veterinaria se integra a la civilización
- Un recuerdo histórico y evolución de las academias: el paso del Mito al Conocimiento y el Código
- Ejemplos de cómo nos fortalece la interacción entre las Academias Veterinarias

Cómo nuestra profesión veterinaria se integra a la civilización

Un breve relato histórico dará mayor comprensión a las tesis finales:

Hace unos 500.000 años el *Homo erectus* descubre el fuego.

Hace unos 80.000 años el *Homo sapiens sapiens* hace unas esculturas rudimentarias.

Hace unos 30-40.000 años el hombre que sabe que sabe, dibuja en las cuevas.

Hace unos 6 o 7.000 años el hombre empieza a escribir.

El hombre se da cuenta de que puede existir y existe una asociación beneficiosa entre él y los animales. El hecho de entender esta reciprocidad, este discernimiento, significó el inicio de la mente veterinaria. La primera domesticación fue la del perro. En el año 2008 se encontró en la cueva de Goyet en Bélgica el cráneo de un perro de hace 31.000 años con-tiguo a sepulturas humanas. En las pinturas rupestres del paleolítico superior en Tassili, Algeria, se ve a un joven con varios perros que le ayudan a dar caza a un antílope. Otras domesticaciones como la oveja y la cabra se estima que tuvieron lugar hace unos 12.000 años y la vaca y el caballo hace unos 8 a 9.000 años.



Figura 1. Joven cazando ayudado por perros. Paleolítico superior. Tassili, Algeria.

El hombre escribe y formula los primeros documentos y códigos sobre cómo cuidar a los animales y los diversos tratamientos frente a las enfermedades.

En el año 4.000 aC tenemos la primera huella de un médico Ur-Lugal-edin-na. Es un sello babilónico de alabastro conservado en el museo del Louvre. En el año 1.800 aC tenemos vestigios escritos en Egipto, los Papiros de Lahun. Son unas inscripciones de matemáticas y obstetricia que se encuentran en la University College de Londres. En 1.776 aC la dinastía Shang, cultura China, concibe unos pictogramas dónde se describen 36 enfermedades de animales.

El principal testimonio aparece en el año 1.728 aC es el código de Hammurabi. El rey de Babilonia Hammurabi mandó esculpir un compendio de códigos en una piedra basáltica de 2.25 metros de alto que se conserva en el museo del Louvre. En el Código de Hammurabi hay 37 artículos que corresponden a la profesión veterinaria, citamos dos. El Artículo 224: *si el médico de un buey o asno lo cura, el dueño del buey o del asno dará al médico por honorario un sexto de su precio*. Artículo 225: *si ha tratado un buey o un asno y lo ha hecho morir dará al dueño del buey o del asno un quinto de su precio*. El código de Hammurabi sigue el principio jurídico de justicia retributiva (la Ley del Talión) “ojo por ojo y diente por diente”: si vaciabas un ojo o si rompías un hueso, se aplicaba al infractor la misma medida. Si un hijo pegaba a un padre se le cortaban las manos. Queda lejos, pero en nuestra reciente memoria tenemos las Torres Gemelas de Nueva York y su “solución” en Pakistán. “Quien la hace la paga”.

En este primer apartado se ha expresado la mentalidad primigenia del veterinario: Domesticar y tratar las enfermedades de los animales.

Civilización occidental, las academias: del mito al conocimiento y los diversos códigos

Nuestra cultura occidental nace en Grecia y Roma y sus primeras explicaciones las podemos considerar fantasiosas e irreales, pero son inspiradoras y sugerentes. Prometeo el titán amigo de los mortales “el benefactor de la humanidad” roba el fuego de los dioses llevándoselo con el tallo de un hinojo y se lo da a los hombres para proporcionarles conocimiento y progreso. Zeus lo castiga encadenándolo a una roca dónde un águila se le comía el hígado. Hay muchas interpretaciones. Los dioses no quieren que el hombre tenga consciencia de sí mismo y sea a su semejanza, o que los dioses entienden que el progreso del hombre estará plagado de muchas penalidades y por ello Zeus castiga a Prometeo.

Jenófanes de Colofón 580 aC escribió que los dioses no habían revelado todo a los mortales, que investigando y con el tiempo estos hallan lo mejor. Jenófanes nos dio esperanza.

En el año 387 aC Aristocles de Atenas apodado Platón funda en Atenas la Academia, su propuesta era difundir el conocimiento mediante el razonamiento y el intercambio de ideas. Fue un germen de las actuales Universidades. En la Academia de Platón había un altar en honor a Prometeo y cada año se celebraba una carrera con antorchas. Ganaba el primero en llegar con la antorcha encendida.

Teodosio I el Grande emperador romano en el año 382 dC impone las directrices cristianas

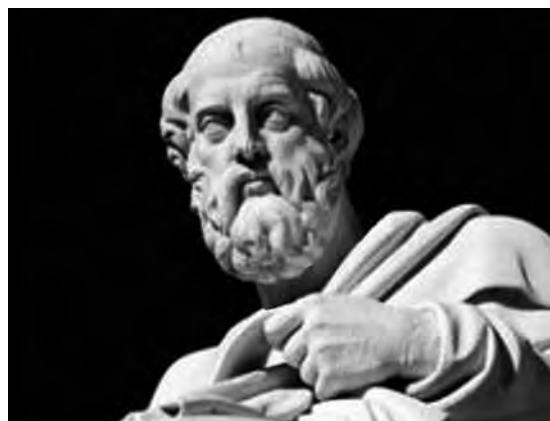


Figura 2. Jenófanes de Colofón siglo VI aC

del concilio de Nicea y prohíbe las otras religiones y las instituciones consideradas paganas. Este mismo emperador suprime los juegos olímpicos el año 393 dC. Es el emperador romano Justiniano I en el año 529 dC quien cierra definitivamente la academia de Atenas que había fundado Platón. La dialéctica y el contraste de opiniones no estaban aceptados.

Transcurren nueve siglos y Cosme de Médicis funda en 1459 la Academia Platónica Florentina, uno de los focos del renacimiento. Giovanni Pico della Mirandola fue uno de estos académicos. En su discurso sobre la dignidad humana formuló los ideales del renacimiento. “Es el Manifiesto del renacimiento”

El derecho inalienable a la discrepancia.

El respeto por las diversidades culturales y religiosas.

El derecho al crecimiento y enriquecimiento de la vida a partir de la diferencia.

Se consideró sospechoso de herejía, fue encarcelado, excomulgado y murió a los 31 años. Salirse de las leyes establecidas era peligroso.

La academia científica más antigua de un estado consolidado que aún existe es la Royal Society de Londres. Fundada en 1660, su lema es *Nullius in verba* (En palabras de nadie). Esta afirmación indica que el estudio y análisis de la realidad o de los hechos han de estar avalados por la experimentación contrastada y no por el principio de autoridad. Actualmente esta academia tiene 1644 miembros.

En el año 1855 se funda la Academia Veterinaria de España y en la misma fecha la Academia Médico Veterinaria Barcelonesa. La intención y propósito era profundizar en los conocimientos veterinarios. Era necesario ampliar y acrecentar los estudios que se impartían en las escuelas de veterinaria. En la web de la RACVE está bien detallado el enrevesado proceso fundacional de nuestras academias.

Actualmente hay bastantes federaciones y asociaciones de academias de todo el mundo para intercambiar y compartir conocimientos: UAI, Union Académique Internationale, creada en 1919, agrupa unas 100 academias de 63 países.

IAP, InterAcademy Partnership, fundada en 1993, agrupa 111 academias de todo el mundo.

ALLEA, All European Academies, fundada en 1994, agrupa 59 academias de 40 países de Europa.

Desde 2005 se creó el G-Science. Son las Academias científicas y algunas academias invitadas de las naciones que pertenecen al G7/ G8 o G-20. Estas academias aportan informes a dichas reuniones sobre el cambio climático, la salud global, un mundo sostenible, el impacto del hombre sobre los océanos, los recursos del agua y energía.... Sabemos que las conclusiones de estas reuniones no son vinculantes. Por tanto la concurrencia del G-Science en estas reuniones queda en aportar conocimiento y buenas intenciones.

En esta segunda parte se ha querido exponer el lento proceso para asentar las bases y la libertad de las academias. De unos cuantos elegidos a unas asociaciones académicas internacionales.

Cómo mejorar las actividades de las academias de ciencias veterinarias

Fomentando la colaboración y compartiendo los conocimientos

Por ello felicito y creo que lo hago en nombre de todas las academias veterinarias, a la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España (RACVE) por esta iniciativa de reunirnos con el fin de fomentar la colaboración y potenciar el conocimiento de las Ciencias Veterinarias. He de recordar a la Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia. En octubre de 2010 organizó en Santiago de Compostela el primer Foro Iberoamericano de las Academias de Ciencias Veterinarias. Son iniciativas muy loables.

La primera reunión que mantuvimos todas las academias veterinarias españolas convocada por la RACVE fue el 9 de diciembre de 2015. Tuvimos la oportunidad de iniciar un provechoso diálogo sobre aspectos cuestionables y proyectos necesarios para nuestro sector. Tras el ritual de presentaciones, se habló con preocupación sobre el control sanitario de los animales de compañía, en que cada comunidad autónoma tiene su propia reglamentación (vacunación, identificación y registro). Se consideró que deberíamos ir ajustándonos a la reglamentación de la Unión Europea. Nuestra

Academia se comprometió a redactar un informe sobre la vigilancia y el control sanitario de los animales de compañía. Se ha elaborado y lo hemos dirigido al Presidente y Vicepresidente del gobierno de Cataluña y a los departamentos de Salud, Agricultura, Territorio y Justicia.

La argumentación de la Academia de Ciencias Veterinarias de Cataluña (ACVC) sobre la vigilancia y el control sanitario de los animales de compañía: perros, gatos y hurones fue la siguiente: El reglamento 576/2013 del Parlamento Europeo requiere un pasaporte para los perros, gatos y hurones que se desplacen por los países europeos. En este pasaporte se detalla la identificación del animal y sus vacunaciones. Es obligada la vacunación antirrábica. En el Reino Unido, Irlanda, Malta, Finlandia y Noruega piden también un tratamiento contra la equinococosis.

Los ministros de Agricultura de la Unión Europea aprobaron el pasado mes de abril de 2016 el reglamento de las enfermedades transmisibles de los animales. Entró en vigor el 20 de abril de 2016 y debe aplicarse obligatoriamente a partir del 21 de abril de 2021.

En la actualidad están clasificados 1.415 agentes patógenos. Se considera que el 61% pueden

ser zoonóticos. Se adjunta una tabla con las enfermedades zoonóticas más frecuentes en el territorio de Cataluña, entre los animales de compañía mencionados y el ser humano.

La Academia de Ciencias Veterinarias de Cataluña estima que el Gobierno de la Generalidad debería considerar las indicaciones de la Unión Europea y promulgar una normativa para obligar a vacunar contra la rabia, siempre atendiendo a la eficacia terapéutica de la vacuna. La conveniencia de desparasitar y vacunar a los animales es una medida básica para una tenencia responsable. De esta manera se podría tener un control anual muy conveniente para la vigilancia higiénica sanitaria de estos animales de compañía.

En el Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación están bien identificados y registrados los animales de producción, pero los animales de compañía, perros, gatos y hurones no están incluidos. En Cataluña la competencia para identificar y registrar los animales de compañía recae en el Departamento de Territorio y Sostenibilidad. La ACVC considera que reagrupar este cometido en un Departamento mejoraría su trazabilidad. La Unión Europea concentra estos servicios en Agricultura.

	Agente patógeno	Enfermedad	Vectores zoonóticos
Virus	Rhabdovirus Paramixovirus Orthomixovirus	Rabia Moquillo Gripe	Perro, gato, hurón Perro, hurón Hurón
Bacterias	<i>Leptospira</i> <i>Salmonella</i> <i>Bartonella</i> <i>Borrelia</i> <i>Rickettsia</i>	Leptospirosis Salmonelosis Arañazo de gato Enfermedad de Lyme Rickettsiosis	Perro Perro, gato, hurón Gato Perro, gato, hurón Gato
Protozoos	<i>Leishmania</i> <i>Giardia</i> <i>Babesia</i> <i>Toxoplasma</i> <i>Coccidia</i>	Leishmaniosis Giardiasis Babesiosis Toxoplasmosis Coccidiosis	Perro Perro, gato, hurón Perro Perro, gato Perro, gato, hurón
Hongos	<i>Trichophytum</i>	Tiña	Perro, gato, hurón
Endoparásitos	<i>Dipylidium</i> <i>Echinococcus</i> <i>Toxocara</i> <i>Dirofilaria</i>	Dipilidiasis Equinococosis Toxocarosis Dirofilariasis	Perro, gato, hurón Perro, gato, hurón Perro, gato Perro, gato, hurón
Ectoparásitos	<i>Sarcoptes</i>	Sarna	Perro, gato, hurón

La ACVC solicita al Gobierno de la Generalidad de Cataluña que los trámites sanitarios para identificar, registrar y cumplimentar los datos que establezca el Departamento competente los realice un veterinario. Los Colegios Veterinarios Oficiales y el Consejo de Colegios Veterinarios de Cataluña como alto organismo profesional están a su disposición. Las decisiones que disponga nuestro gobierno deberán ser beneficiosas para un buen servicio sanitario. También se habló de proyectos convenientes para nuestro campo de actividad. Nuestra academia propuso dos que consideramos necesarios para el sector veterinario. Debo de agradecer el apoyo económico de la Fundación La Caixa cuya tramitación fue gestionada por el Departamento de Justicia.

El Departamento de Justicia acoge el Consejo Interacadémico de Cataluña en el que nuestra academia está integrada.

Proyecto inmunoproláctico: Inmunoglobulinas específicas contra el Circovirus i el PRRS en lechones.

Es una nueva herramienta terapéutica frente las enfermedades porcinas. Hay riesgo y contratiempo en el destete. Aparece un pico de mortalidad. El académico Lluís Vila junto con el equipo de Leitat del Parque Científico de Barcelona han realizado la primera fase. Se ha comprobado la eficacia terapéutica de estas inmunoglobulinas específicas. El inconveniente es que el precio de la dosis eficaz es demasiado alto: 4 euros por 100 µg. En una segunda fase se intentará encontrar un oligopéptido con capacidad antiviral. Se han pensado varias estrategias orientadas al objetivo. Secuenciar un oligopéptido y sintetizarlo después abarataría el coste.

El danés Claes Pasgaard es actualmente el propietario de la granja porcina más prolífica del mundo, tiene el récord con 40 lechones por cerda y año. Gran parte de las explotaciones ganaderas están involucradas en una competición productiva. Esta aceleración productiva conlleva o genera roturas en los eslabones más débiles y el veterinario tiene que intervenir para subsanarlos.

Proyecto sustitutos de la soja: Producción de proteínas por organismos unicelulares.

Las importaciones de soja en España son entre 4 a 5 millones de toneladas/año. La finalidad de este proyecto es disminuir esta dependencia de la soja. El académico Gerardo Caja juntamente con GICOM grupo de investigación del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Barcelona han realizado la primera fase. Han estudiado las posibilidades de tres procedimientos: finlandeses (proceso pekilo con hongos), EEUU (proceso con microalgas), y daneses (proceso con bacterias metanógenas). Este último procedimiento será el que se continuará en la segunda fase. Nuestra secretaria general M. Àngels Calvo tendrá que dirigir y decidir qué nutrientes y condiciones de cultivo son las óptimas para poder llegar a una prueba piloto.

La superficie agrícola en el mundo está limitada y en algunas áreas geográficas ya es insuficiente para poder alimentar la población humana que alberga. Las fermentaciones industriales por microorganismos son una fuente alternativa.

Los líderes mundiales deberían hacer caso de las advertencias de las academias.

Nuestra licenciatura es de ciencias aplicadas y estamos satisfechos de los avances logrados, pero comprendemos la observación del filósofo austriaco Paul Feyerabend, que dijo: "La ciencia es una de las muchas formas de pensamiento que el hombre ha desarrollado y no necesariamente la mejor".

La mentalidad primigenia del veterinario fue domesticar y tratar las enfermedades de los animales. Y el concepto básico de las ciencias veterinarias es intuir y descubrir nuevos recursos para mejorar la calidad de vida del ser humano procurando un desarrollo sostenible.

Nuestros avances científicos prosperarán más acertadamente si fomentamos la colaboración y compartimos los conocimientos.

Gracias por su atención

Una aportació des de l'òrgan d'avaluació de projectes d'investigació i l'òrgan encarregat del benestar dels animals de la Universitat Miguel Hernández d'Elx

INTRODUCCIÓ

La normativa continguda en diferents convocatòries de finançament de la investigació exigeix que els projectes que impliquen investigació en éssers humans o animals, utilització de mostres biològiques d'origen humà, agents biològics o que utilitzen organismes genèticament modificats, no solament complisquen els requisits establits en cada cas per la legislació, sinó també que compten amb l'autorització expressa emesa per un Comitè d'Ètica acreditat.

La Universitat Miguel Hernández d'Elx (UMH), com a organisme públic d'investigació, conscient del seu deure i responsabilitat davant la societat va constituir en 2007 la Comissió d'Ètica en la Investigació Experimental (CEIE) per proporcionar de forma àgil i efectiva respostes a les necessitats actuals.

En virtut de l'Acord del Ple del Consell d'Universitats, en la sessió celebrada el 22 de setembre de 2011, pel qual s'estableixen directrius per a l'adaptació de la legislació de prevenció de riscos laborals a la universitat, de promoció i d'extensió de la cultura preventiva a la comunitat universitària, tot projecte d'investigació requereix per a la seua aprovació i dotació, relacionar en la seua memòria de presentació la identificació dels perills per a la seguretat i la salut, la gestió dels residus perillosos generats, i les mesures preventives existents i propostes per al seu control, anteposant els mitjans de protecció col·lectiva a la individual.

El 8 de febrer de 2013 es va publicar en el BOE el Reial decret 53/2013, d'1 de febrer, pel qual s'estableixen les normes bàsiques aplicables per a la protecció dels animals utilitzats en experimentació i altres finalitats científiques, incloent la docència. Aquest nou Reial decret sobre experimentació afecta directament la forma de funcionament de la CEIE ja que, a causa del mateix, els comitès d'ètica de les diferents institucions perden la competència per avaluar i aprovar èticament projectes d'investigació amb animals. Les competèn-

cies per avaluar projectes les assumeixen, des d'agost de 2013, els Òrgans Habilitats per a l'Avaluació de Projectes, que són organismes que depenen directament de l'autoritat competent.

A setembre de 2013, la CEIE es va acreditar com a Òrgan Habilitat per a l'Avaluació de Projectes que impliquen l'ús d'animals, dependent de la Conselleria de Presidència i Agricultura, Pesca, Alimentació i Aigua de la Generalitat Valenciana.

El 6 de novembre de 2013 es va dissoldre la CEIE i es va constituir l'Òrgan Avaluator de Projectes (OEP). L'OEP és un òrgan de caràcter consultiu i assessor al qual correspon:

- a) Avaluar els problemes ètics que es plantegen en el desenvolupament dels projectes d'investigació que es duguen a terme.
- b) Avaluar, assessorar i minimitzar els riscos inherents als projectes d'investigació per als éssers humans, els animals o el medi ambient.
- c) Vetlar per l'observança i compliment dels preceptes que s'inclouen en el Codi de Bones Pràctiques Científiques (CBPC).
- d) Actuar com a òrgan d'arbitratge davant les incerteses o conflictes que puguen presentar-se en relació amb la integritat de la investigació -en aquest sentit, les decisions són vinculants per a tota persona que sotmeta els seus conflictes a l'OEP-.
- i) Informar i sensibilitzar la comunitat científica de la UMH en relació amb els esdeveniments, necessitats i orientacions relatives als aspectes ètics i deontològics de la investigació biomèdica.
- f) Romandre atent i receptiu cap als nous problemes relacionats amb la integritat de la investigació així com actualitzar els continguts del CBPC.

Seràn objecte d'avaluació de seguretat tots els projectes d'investigació que es duguen a terme en la UMH; destaquen els projectes en els quals s'utilitzen organismes modificats genèticament (microorganismes, plantes o animals) així com agents biològics patògens, tenint en compte en tot açò el risc i/o l'efecte que aquestes recerques puguen suposar sobre la vida i el medi ambient.

Composició de l'OEP de la Universitat Miguel Hernández

L'Òrgan Avaluator de Projectes de la UMH està integrat per:

1. El vicerector amb competències en matèria d'investigació, o persona en qui delegue, que actuarà com a president.
2. El secretari de l'Òrgan Avaluator de Projectes, que actuarà com a secretari d'actes i responsable de qualitat de l'òrgan i serà nomenat pel rector.
3. El director del Servei d'Experimentació Animal, o persona en qui delegue, que actuarà com a responsable de salut i benestar animal del centre.
4. El director del Servei de Prevenció de Riscos Laborals, o persona en qui delegue.
5. Quatre vocals científics, nomenats pel rector, d'entre els membres de la comunitat universitària de la UMH amb reconeguda experiència en investigació en Ciències de la Vida i la Salut i en Ciències Socials i Jurídiques.
6. Un vocal amb experiència i coneixements en avaluacions d'impacte ambiental, nomenat pel rector.
7. Un vocal amb experiència i coneixements en benestar dels animals que no tinga relació directa amb la UMH ni amb els projectes avaluats, nomenat pel rector.
8. La designació dels vocals de l'Òrgan Avaluator de Projectes durarà quatre anys, i es renovarà en finalitzar el període.

L'Òrgan Avaluator de Projectes podrà constituir comitès, així com designar ponències o grups de treball i col·laboradors per ajudar a la realització de tasques concretes relacionades amb les seues competències. Així mateix, podrà sol·licitar l'assessorament d'experts o entitats externes sobre aspectes concrets relacionats amb les seues competències. Tots ells hauran de respectar el principi de confidencialitat.

Òrgan Encarregat del Benestar dels Animals

Es crea un comitè dependent de l'Òrgan Avaluator de Projectes, que es denominarà:

Òrgan Encarregat del Benestar dels Animals (OEBA). L'Òrgan Encarregat del Benestar dels Animals estarà integrat per:

1. El president, que serà nomenat pel rector, o persona en qui delegue.
2. El secretari, que actuarà com a secretari d'actes i serà nomenat pel rector.
3. Vocals: Els responsables dels animalaris de la UMH i, almenys, un treballador del Servei d'Experimentació Animal addicional de cadascun dels animalaris de la UMH, nomenats pel rector.

El president i/o el secretari seran investigadors de la UMH. Amb caràcter general, són funcions de l'Òrgan Avaluator de Projectes:

- a) Revisar procediments ja avaluats o proposar la suspensió de qualsevol experimentació ja iniciada si hi ha raons objectives per considerar que han deixat de complir-se els requisits establits en el projecte.
- b) Coordinar-se, si escau, amb altres organismes que tinguen competències en matèria d'ètica.
- c) Supervisar que el personal que participa en els procediments tinga informació adequada per dur a terme les tasques encomanades.
- d) Sol·licitar, en cas necessari, els informes que avalen la idoneïtat i adequació de les instal·lacions que la UMH posseeix per a la realització d'un determinat projecte.
- e) Vetlar pel compliment de les bones pràctiques d'investigació i experimentació.
- f) Estudiar eventuais denúncies presentades per qualsevol membre de la comunitat universitària en relació amb possibles irregularitats referides a matèries de la competència de l'Òrgan Avaluator de Projectes.
- g) Vetlar per una correcta difusió de les Lleis, normatives i informes que es publiquen en matèria d'ètica en investigació.
- h) Qualsevol unes altres que, per raó de la matèria, li siguen encomanades pel rector o el Consell de Govern.

Quan es tracte de procediments amb persones o que utilitzen mostres orgàniques procedents d'éssers humans, seran funcions de l'Òrgan Avaluator de Projectes:

- a) Emetre els informes preceptius per a la presentació de sol·licituds de projectes

d'investigació en convocatòries públiques quan s'aborden estudis amb éssers humans, s'utilitzen mostres biològiques d'origen humà, agents biològics i organismes genèticament modificats.

- b) Supervisar l'adequació del model del procediment utilitzat per obtenir el consentiment informat de les persones que participen en el procediment com de les que s'obtinga el material biològic.
- c) Proposar directrius sobre la informació dels pacients i garanties de protecció de les dades personals.

Quan es tracte de procediments que utilitzen animals o mostres d'origen animal, seran funcions de l'Òrgan Avaluator de Projectes:

- a) Avaluar èticament els projectes i emetre els informes preceptius per a la presentació de sol·licituds de projectes d'investigació en convocatòries públiques quan s'aborden estudis que impliquen experimentació animal, agents biològics i organismes genèticament modificats.
- b) Tramitar els procediments d'experimentació i les actes d'acceptació a l'organisme de la Generalitat Valenciana que tinga assumides les competències en matèria d'experimentació animal. En general, tenir una coordinació efectiva i eficaç amb aquest organisme.
- c) Assumir respecte de la UMH, les competències que el Reial decret 53/2013, d'1 de febrer i el Decret 13/2007 de la Generalitat Valenciana, sobre protecció dels animals utilitzats per a experimentació i altres finalitats científiques atribueix a aquest òrgan.

Quan es tracte de procediments que utilitzen animals o mostres d'origen animal, seran funcions de l'Òrgan Encarregat del Benestar dels Animals:

- a) Assessorar el personal que s'ocupa dels animals sobre qüestions relacionades amb el benestar dels animals quant a la seua adquisició, allotjament, cura i utilització.
- b) Assessorar el personal sobre l'aplicació del requisit de reemplaçament, reducció i refinament, i mantenir-lo informat sobre els avanços tècnics i científics en l'aplicació d'aqueix requisit.

- c) Establir i revisar els processos operatius interns pel que fa al control, la comunicació i el seguiment de la informació relacionada amb el benestar dels animals. Assessorar sobre règims de reallotjament o adopció, inclosa la socialització adequada dels animals que vagen a reallotjar-se o donar-se en adopció.
- d) Elaborar un informe tècnic sobre l'adequació i idoneïtat de les instal·lacions del Servei d'Experimentació Animal per desenvolupar els projectes presentats a l'Òrgan Avaluador de Projectes i realitzar el seguiment dels projectes tenint en compte el seu efecte sobre els animals utilitzats així com determinar i avaluar els elements que millor contribueixen al reemplaçament, la reducció i el refinament.

Règim de funcionament

1. L'Òrgan Avaluador de Projectes podrà actuar en Ple o per mitjà de la seua Comissió Executiva. La composició de la Comissió Executiva estarà integrada pel president, secretari i, almenys, quatre membres de l'Òrgan Avaluador de Projectes. En tot cas, el Ple podrà demanar per a si el coneixement de qualsevol assumpte. El seu pronunciament serà preceptiu en el cas que algun dels comitès informe desfavorablement sobre un projecte.
2. Els comitès adoptaran els acords corresponents per delegació del Ple. Referent a açò es deleguen en l'Òrgan Encarregat del Benestar dels Animals les funcions al fet que es refereix l'article 4.4 del present reglament.
3. L'Òrgan Avaluador de Projectes informará de les seues actuacions al Vicerectorat d'investigació, que donarà compte, si escau, a la Comissió d'investigació de la Universitat.

L'Òrgan Avaluador de Projectes i cadascun dels seus comitès seran convocats pel president, i es reuniran quan ho requerisquen les seues funcions o ho sol·licite la Comissió d'investigació o el Vicerectorat d'investigació. En tot cas, l'Òrgan Avaluador de Projectes es reunirà en sessió ordinària almenys quatre vegades a l'any. En cas de vacant, absència o malaltia del President, serà substituït pel membre de l'Òrgan Avaluador de Projectes de major edat entre els seus membres.

L'Òrgan Avaluador de Projectes i cadascun dels seus Comitès hauran de convocar-se amb una antelació mínima de 48 hores. En la convocatòria s'especificarà el lloc, el dia i l'hora, així com l'ordre del dia. L'Òrgan Avaluador de Projectes i cadascun dels seus Comitès quedaran vàlidament constituïts en primera convocatòria amb la meitat dels seus membres sempre que estiguen presents les persones que ostenten la presidència i la secretaria de l'Òrgan Avaluador de Projectes o de qui els substituïska i en segona convocatòria, que tindrà lloc 30 minuts després de la primera, amb un terç dels seus membres. Les sessions de l'Òrgan Avaluador de Projectes i cadascun dels seus Comitès seran moderades pel President, que obrirà i tancarà els torns d'intervencions, concedirà i retirarà l'ús de la paraula i sotmetrà, si escau, els assumptes a votació. Les votacions es realitzaran a mà alçada, llevat que algun dels membres presents sol·licite expressament votació secreta, i en aquest cas, l'escrutini es durà a terme públicament pel president.

Els acords hauran de ser adoptats per majoria simple, excepte els casos en què la legislació vigent establisca un altre règim. Els membres de l'Òrgan Avaluador de Projectes i els seus Comitès no podran participar en les deliberacions que afecten projectes en els quals participen com a investigadors ni en aquells altres casos en què puga presentar-se conflicte d'interessos.

Els membres de l'Òrgan Avaluador de Projectes i dels seus Comitès estaran plenament obligats pel principi de confidencialitat, tant dels debats com dels informes que emeten. El secretari elaborarà l'acta de cada sessió i expedirà certificacions dels acords que s'hagen adoptat.

Emissió d'informes

En els casos d'informes preceptius per a la presentació de sol·licituds de projectes d'investigació en convocatòries públiques, l'investigador o investigadora principal haurà de remetre a l'Òrgan Avaluador de Projectes, amb almenys una setmana d'antelació a la finalització del termini establert en la convocatòria que es tracte, els formularis i documents requerits a través del Registre General de la

UMH, i així permetre l'elaboració de l'informe abans que la convocatòria siga resolta.

L'Òrgan Avaluator de Projectes valorarà l'adequació del projecte a les normes ètiques i elaborarà l'informe, que serà preceptiu perquè el projecte, en cas que haja sigut proposat per al seu finançament, siga acceptat pel representant legal de la UMH.

Els membres de l'Òrgan Avaluator de Projectes podran sol·licitar la informació addicional que consideren necessària al personal investigador responsable del projecte que siga objecte d'avaluació.

En cas que els investigadors o investigadores necessiten un document abans que es pronuncie l'Òrgan Avaluator de Projectes, se'ls proporcionarà una certificació en la qual es faça constar que el projecte està presentat i pendent que l'Òrgan Avaluator de Projectes emeta l'informe pertinent.

El seguiment i control de les normes deontològiques establides al llarg del desenvolupament dels diversos projectes serà competència de l'Òrgan Avaluator de Projectes i Comitès corresponents.

Ètica i formació

Els problemes ètics que giren a l'entorn de les investigacions amb éssers humans han sigut àmpliament debatuts, des del codi de Nuremberg a l'última revisió de la declaració d'Hèlsinki. Valors com la dignitat i integritat de l'ésser humà o el respecte per la seua llibertat i autonomia s'han defensat mitjançant normatives que han regulat la investigació clínica o els assajos amb medicaments en l'àmbit sanitari on ja s'explica des de fa temps amb comitès d'avaluació independents.

Però a la universitat existeixen altres tipus d'investigacions que també impliquen éssers humans (com els estudis psicològics o els que es realitzen amb mostres biològiques d'origen humà) que han anat quedant fora d'aquesta normativa, i que no obstant açò requereixen la mateixa observança ètica. Els avanços en genètica i la creació de biobancs, han acrescut aquesta necessitat i, a les clàssiques responsabilitats ètiques (ponderació beneficis/risc,

selecció equitativa de subjectes, consentiment informat, protecció de grups vulnerables) se n'asegixen altres de noves:

1. Protecció de les dades de caràcter personal que s'obtinguen per a la investigació inclosos els que pogueren obtenir-se de les mostres biològiques de biobancs o anàlisis genètiques.
2. Protecció dels drets dels titulars de les mostres (dret a confidencialitat o dret a la informació dels resultats que s'obtinguen a partir de les seues mostres, dret a comptar amb un assessorament genètic quan estiga indicat)
3. Garanties amb què es compta amb el consentiment dels titulars de les mostres per al seu ús en la investigació per a la qual es va sol·licitar o altres posteriors.
4. Garanties de traçabilitat entesa com a capacitat d'associar un material biològic determinat amb informació registrada referida a cada pas en la cadena de la seua obtenció, així com al llarg de tot el procés d'investigació.
5. Gratuïtat en la donació de les mostres biològiques.
6. Garanties que les anàlisis genètiques es duren a terme amb criteris de pertinència, qualitat, equitat i accessibilitat.

Els aspectes ètics a tenir en compte en un projecte d'investigació per poder ser considerat èticament vàlid són:

- Valor social o justificació del projecte.
- Acreditació de competència/qualificació: adequació del nivell de formació i grau d'experiència de l'investigador responsable i resta de l'equip d'investigació.
- Validesa metodològica i científica: idoneïtat i adequació de mitjans i finalitats, conforme als coneixements científics existents.
- Compliment dels requisits ètics específics bàsics.
- Compliment de la documentació, permisos i altres requisits normatius vigents.
- Seguiment: ajustament del projecte a la memòria descriptiva aprovada o notificació dels canvis rellevants.

Tota investigació biomèdica relacionada amb els éssers humans ha de guardar escrupolós respecte pels següents aspectes:

- Ponderació beneficis/riscos
- Selecció equitativa de subjectes per a la investigació i protecció de grups vulnerables
- Consentiment informat i dret a la informació
- Protecció de dades personals i deure confidencialitat
- No discriminació
- Gratuïtat en la donació i en la utilització de mostres biològiques
- Garantia de la traçabilitat i la seguretat en l'ús de les cèl·lules, teixits i qualsevol material biològic d'origen humà
- Límits que han de respectar-se en les anàlisis genètiques
- Criteris de qualitat, eficàcia de la investigació biomèdica
- Responsabilitat

Ponderació beneficis/riscos

La salut, l'interès i el benestar de l'ésser humà que participe en una investigació biomèdica prevaldran per sobre de l'interès de la societat o de la ciència.

La investigació es desenvoluparà d'acord amb el principi de precaució per prevenir i evitar riscos per a la vida i la salut.

La investigació en éssers humans només podrà dur-se a terme en absència d'una alternativa d'eficàcia comparable.

S'assegurarà la protecció de la dignitat i identitat de l'ésser humà pel que fa a qualsevol investigació que impliqui intervencions sobre éssers humans en el camp de la biomedicina, garantint-se a tota persona, sense cap discriminació, el respecte a la integritat i als seus altres drets i llibertats fonamentals.

La investigació no haurà d'implicar per a l'ésser humà riscos i molèsties desproporcionats en relació amb els beneficis potencials que es puguin obtenir.

Quan la investigació no tinga la possibilitat de produir resultats de benefici directe per a la

salut del subjecte participant només podrà ser iniciada en el cas que represente un risc i una càrrega mínims, segons el parer del Comitè d'Ètica de la Investigació que haja d'avaluar la investigació.

Selecció equitativa de subjectes per a la investigació i protecció de grups vulnerables. La investigació biomèdica només es justifica si existeixen possibilitats raonables que la població, sobre la qual la investigació es realitza, pugui beneficiar-se dels seus resultats.

Cap grup social ha de suportar una càrrega major de risc en la investigació que la que correspon a una distribució equitativa. Si l'assignació dels grups ha de ser desigual, aquesta desigualtat ha de ser tècnica i moralment justificada.

De la mateixa una selecció equitativa implica que no siga exclòs cap grup que pugui beneficiar-se de participar en l'estudi.

Consentiment informat i dret a la informació

1. Es respectarà la lliure autonomia de les persones que puguin participar en una investigació biomèdica o que puguin aportar-hi les seues mostres biològiques, i per això que hagen prestat prèviament el seu consentiment exprés i escrit una vegada rebuda la informació adequada. La informació es proporcionarà per escrit i comprendrà la naturalesa, importància, implicacions i riscos de la investigació, en els termes que estableix aquesta Llei. La informació es prestarà a les persones amb discapacitat en condicions i formats accessibles apropiats a les seues necessitats. Si el subjecte de la investigació no poguera escriure, el consentiment podrà ser prestat per qualsevol mitjà admès en dret que permeti deixar constància de la seua voluntat.

2. S'atorgarà el consentiment per representació quan la persona estiga incapacitada legalment o siga menor d'edat, sempre que no existisquen altres alternatives per a la investigació. La prestació del consentiment per representació serà proporcionada a la investigació que cal desenvolupar i s'efectuarà amb respecte a la dignitat de la persona i en benefici de la seua salut.

Les persones incapacitades i els menors participaran en la mesura del possible i segons la seua edat i capacitats en la presa de decisions al llarg del procés d'investigació.

3. Les persones que participen en una investigació biomèdica podran revocar el seu consentiment en qualsevol moment, sense perjudici de les limitacions que estableix aquesta Llei. Les persones o entitats que hagen rebut aquest consentiment disposaran les mesures que siguen necessàries per a l'efectiu exercici d'aquest dret.
4. La falta de consentiment o la revocació del consentiment prèviament atorgat no suposarà cap perjudici en l'assistència sanitària del subjecte.
5. Tota persona té dret a ser informada de les seues dades genètiques o d'altres de caràcter personal que s'obtinguen en el curs d'una investigació biomèdica, segons els termes en què hagi manifestat la seua voluntat. El mateix dret es reconeix a la persona que haja aportat, amb la finalitat indicada, mostres biològiques, o quan s'hagen obtingut altres materials biològics a partir d'aquells. Es respectarà el dret de la persona a decidir que no se li comuniquen les dades a les quals es refereix l'apartat anterior, inclosos els descobriments inesperats que es pogueren produir. No obstant açò, quan aquesta informació, segons criteri del metge responsable, siga necessària per evitar un greu perjudici per a la seua salut o la dels seus familiars biològics, s'informarà a un familiar pròxim o a un representant, prèvia consulta del comitè assistencial si n'haguera. En tot cas, la comunicació es limitarà exclusivament a les dades necessàries per a aquestes finalitats.

Protecció de dades personals i deure confidencialitat:

1. Es garantirà la protecció de la intimitat personal i el tractament confidencial de les dades personals que resulten de l'activitat d'investigació biomèdica, conforme al que es disposa en la Llei Orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de Protecció de Dades de Caràcter Personal. Les mateixes garanties

seran aplicables a les mostres biològiques que siguen font d'informació de caràcter personal.

2. La cessió de dades de caràcter personal a tercers aliens a l'actuació medicoassistencial o a una investigació biomèdica, requerirà el consentiment exprés i escrit de l'interessat. En el cas que les dades obtingudes del subjecte font pogueren revelar informació de caràcter personal dels seus familiars, la cessió a tercers requerirà el consentiment exprés i escrit de tots els interessats.
3. Es prohibeix la utilització de dades relatives a la salut de les persones amb finalitats diferents a aquelles per a les quals es va prestar el consentiment.
4. Quedarà sotmesa en deure secret qualsevol persona que, en l'exercici de les seues funcions en relació amb una actuació medicoassistencial o amb una investigació biomèdica, qualsevol que siga l'abast que tinguen l'una i l'altra, accedisca a dades de caràcter personal. Aquest haver de persistirà encara una vegada haja cessat la investigació o l'actuació.
5. Si no fos possible publicar els resultats d'una investigació sense identificar la persona que hi va participar o que va aportar mostres biològiques, els resultats només podran ser publicats quan haja intervingut el consentiment previ i exprés d'aquella persona.

No discriminació

Ningú serà objecte de cap discriminació a causa de les seues característiques genètiques. Tampoc podrà discriminar-se una persona a causa de la seua negativa a sotmetre's a una anàlisi genètica o a prestar el seu consentiment per participar en una investigació biomèdica o a donar materials biològics, en particular en relació amb la prestació medicoassistencial que li corresponga.

Gratuïtat

La donació i la utilització de mostres biològiques humanes serà gratuïta, qualsevol que siga el seu origen específic, sense que en cap cas les compensacions que es preveuen en

aquesta Llei puguem comportar un caràcter lucratiu o comercial. La donació implica, així mateix, la renúncia per part dels donants a qualsevol dret de naturalesa econòmica o d'un altre tipus sobre els resultats que pogueren derivar-se de manera directa o indirecta de les recerques que es duguen a terme amb aquestes mostres biològiques.

Traçabilitat i seguretat

Haurà de garantir-se la traçabilitat de les cèl·lules, teixits i qualsevol material biològic d'origen humà, per assegurar les normes de qualitat i seguretat, respectant la confidencialitat i el que es disposa en la Llei Orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de Protecció de Dades de Caràcter Personal. En el cas de la investigació amb cèl·lules i teixits destinats a la seua aplicació en l'ésser humà, les dades per garantir la traçabilitat han de conservar-se durant almenys 30 anys. Les activitats relacionades amb la investigació biomèdica es realitzaran amb estricta observança del principi de precaució, amb la finalitat de prevenir riscos greus per a la vida i la salut humanes.

Límits de les anàlisis genètiques

1. S'assegurarà la protecció dels drets de les persones en la realització d'anàlisis genètiques i del tractament de dades genètiques de caràcter personal en l'àmbit sanitari.
2. Les anàlisis genètiques es duren a terme amb criteris de pertinència, qualitat, equitat i accessibilitat.
3. Només podran fer-se proves predictives de malalties genètiques o que permeten identificar el subjecte com a portador d'un gen responsable d'una malaltia, o detectar una predisposició o una susceptibilitat genètica a una malaltia, amb finalitats mèdiques o d'investigació mèdica i amb un assessorament genètic, quan estiga indicat, o en el cas de l'estudi de les diferències interindividuals en la resposta als fàrmacs i les interaccions genéticoambientals o per a l'estudi de les bases moleculars de les malalties.

Criteris de qualitat, eficàcia i igualtat de la investigació biomèdica.

1. La promoció de la investigació biomèdica s'atindrà a criteris de qualitat, eficàcia i

igualtat d'oportunitats.

2. Qualsevol investigació de caràcter biomèdic haurà d'estar científicament justificada, complir els criteris de qualitat científica generalment acceptats i realitzar-se d'acord amb les obligacions i estàndards professionals adequats, sota la supervisió d'un investigador científicament qualificat. Serà, a més, avaluada a la seua finalització.

Responsabilitat

Qualsevol investigació de caràcter biomèdic haurà de realitzar-se d'acord amb les obligacions i estàndards professionals adequats, sota la supervisió d'un investigador científicament qualificat i assegurant la formació i capacitat de les persones que investiguen amb éssers humans i/o les seues mostres i teixits, perquè puguem dur a terme tasques segons els valors acordats.

Una vegada conclosa la investigació, l'investigador responsable n'ha de remetre un resum a l'autoritat competent que va donar l'autorització i al Comitè d'Ètica de la Investigació corresponent. Els resultats de la investigació es comunicaran igualment als participants, sempre que ho sol·liciten.

Els investigadors han de comprometre's a fer públics els resultats generals de les recerques una vegada concloses, respectant sempre els requisits relatius a les dades de caràcter personal a les quals es refereix la Llei i sense menyscapte dels corresponents drets de propietat intel·lectual i industrial que es pogueren derivar de la investigació.

Càlcul de la grandària de mostra

L'estimació del nombre de subjectes requerits per respondre a una pregunta experimental és un pas important en la planificació d'un estudi. D'una banda, una mostra de grandària excessiva pot provocar pèrdues de vides animals i altres recursos, incloent temps i diners, ja que una informació igualment vàlida podria haver sigut extreta amb un nombre més reduït d'animals. No obstant açò, una subestimació de la grandària de la mostra també representa un desaprofitament, ja que una grandària insuficient de la mostra té una baixa probabilitat de detectar una diferència

estadísticament significativa entre els grups, fins i tot si aqueixa diferència realment existeix. Per tant, un investigador podria concloure erròniament que els grups no difereixen, quan en realitat sí que ho fan.

Mentre que la necessitat d'arribar a una estimació apropiada de grandària de la mostra és clara, molts científics no estan familiaritzats amb els factors que influeixen en la determinació de la grandària de la mostra i amb les tècniques per al càlcul de la grandària de mostra estimada. Una ràpida ullada a com la majoria dels llibres d'estadística tracten aquest tema ens dona una idea de per què molts investigadors veuen els càlculs de la grandària de mostra amb por i confusió.

Si bé els càlculs de la grandària de mostra poden arribar a ser molt complicats, és important destacar, en primer lloc, que totes aquestes tècniques produeixen estimacions, i, en segon lloc, que solament hi ha uns pocs factors principals que influïsquen en aquestes estimacions. Com a resultat, és possible obtenir estimacions raonables usant algunes fórmules relativament simples.

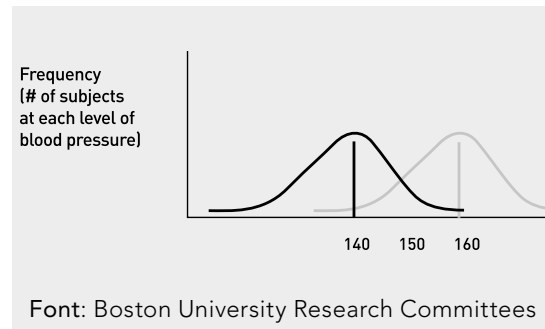
En comparar els dos grups, els principals factors que influeixen en la grandària de la mostra són els següents:

- 1) Com de gran ha de ser la diferència perquè pugem detectar-la
- 2) Quanta variabilitat existeix en el factor d'interès
- 3) Quin valor "p" té previst utilitzar com a criteri de significació estadística
- 4) Quanta seguretat desitja tenir per detectar una diferència estadísticament significativa, en el cas que aqueixa diferència existisca

Una mirada intuïtiva en un exemple senzill

Suposem que vostè està estudiant individus amb hipertensió, i vol posar a prova l'eficàcia d'un medicament que se suposa que redueix la pressió arterial. Planeja comparar la pressió arterial sistòlica en dos grups, un que és tractat amb una injecció de placebo, i un segon grup que és tractat amb el fàrmac que s'està provant. Si bé no sabem encara quines són les

pressions arterials que hi haurà en cadascun d'aquests grups, suposem que si haguera de provar-ho en un nombre ridículament elevat de subjectes (per exemple 100.000) tractats amb placebo o medicament, la seua pressió arterial sistòlica seguiria dues clares distribucions de freqüència diferents, com es mostra en la figura 1.



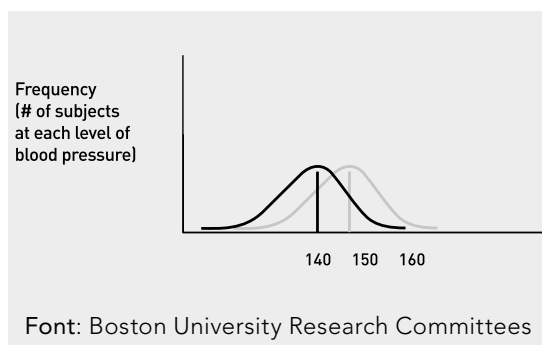
Com esperaríem, tots dos grups mostren una mica de variabilitat en la pressió sanguínia, i la distribució de la freqüència de les pressions observades és conforme a un corba amb forma de campana. Com es mostra ací, els dos grups se solapen, però són clarament diferents; les pressions sistòliques en el grup tractat són una mitjana de 20 mm Hg menors que en els controls no tractats.

Com que hi n'havia 100.000 a cada grup, podem estar segurs que els grups són diferents. Suposem ara que, encara que n'haguéssim tractat 100.000, només s'hagueren obtingut els mesuraments de pressió de tres de cada grup, a causa que l'aparell de mesurament de la pressió s'haguera trencat. En altres paraules, tindríem una mostra aleatòria de $N=3$ de cada grup, i les seues pressions sistòliques serien així:

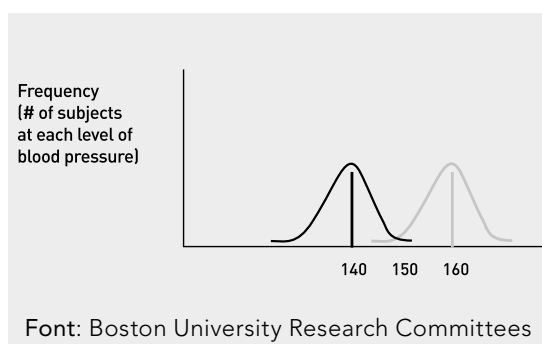
Grup placebo	Grup tractat
160	155
150	140
140	140

Les pressions són menors en el grup tractat, però no podem estar segurs que el tractament reeixirà. Hi ha una clara possibilitat que la diferència que veiem siga només a causa de la casualitat, ja que es va prendre una mostra a l'atzar. Aleshores la pregunta és quants n'hauríem de mesurar (mostra) a cada grup tenir la seguretat que les diferències observades seran simplement resultat de la casualitat?

La grandària de mostra necessària depèn dels quatre factors enumerats anteriorment. Per il·lustrar açò intuïtivament, suposem que les pressions sanguínies en els subjectes tractats i no tractats es distribuïren com es mostra en la figura 2 o en la Figura 3.



En la Figura 2 la quantitat de variabilitat és la mateixa, però la diferència entre els grups és més xicoteta. Té sentit que es necessite un nombre major de mostres per estar segur que les diferències en la mostra són reals.



En la figura 3 la diferència de pressions és aproximadament la mateixa que en la figura 1, però hi ha menys variabilitat en les lectures de pressió dins de cada grup. Ací sembla obvi que faria falta una mostra més xicoteta per determinar amb seguretat la diferència. La grandària de la mostra necessària també depèn del “valor p ” que utilitze. Un “valor de p ” menor de 0,05 s'utilitza amb freqüència com a criteri per decidir si és probable que les diferències observades siguin degudes a l'atzar. Si $p < 0,05$, significa que la probabilitat que la diferència observada s'haja de l'atzar és menor del 5%. Si desitja utilitzar un criteri més rígid (per exemple, $p < 0,01$) es necessita una mostra major. Finalment, la grandària de

la mostra també depèn de la “potència”, que és la probabilitat d'observar una diferència estadísticament significativa, en el cas que aquesta diferència realment existisca.

En resum, amb la finalitat de calcular una estimació de la grandària de mostra es necessita fer alguna estimació del diferent que els grups poden ser o com de gran ha de ser la diferència perquè siguem capaços de detectar-la, i també es necessita una estimació de la quantitat de variabilitat que hi haurà dins dels grups. A més, en els càlculs també cal tenir en compte el “valor de p ” que desitja utilitzar i quanta “potència” desitja.

Informació necessària per fer càlculs de grandària de mostra

Ja que no s'ha realitzat l'experiment encara, no se sap com de diferents seran els grups o quina serà la variabilitat (mesura per la desviació típica). Però, en general, es poden fer conjectures raonables. Tal vegada de la seua experiència (o de les dades anteriorment publicades) s'anticipe que els subjectes hipertensos no tractats tenen una pressió arterial sistòlica mitjana de 160 mm Hg amb una desviació estàndard d'aproximadament 10 mm Hg. Vostè pot decidir, aleshores, que una reducció de la pressió arterial sistòlica a una mitjana de 150 mm Hg representaria una reducció clínicament significativa. Atès que ningú ha fet mai abans aquest experiment, no sap quanta variabilitat hi haurà en la resposta, per la qual cosa haurà d'assumir que la desviació estàndard per al grup de prova és almenys tan gran com la dels controls no tractats. A partir d'aquestes estimacions es pot calcular una estimació de la grandària de la mostra que necessita en cada grup.

Càlculs de la grandària de mostra per a una diferència de mitjanes

Els càlculs reals poden ser una mica enutjosos, i la majoria de la gent ni tan sols vol veure equacions. Per tant, pot usar el full de càlcul inclòs al final de la pàgina, que fa tots els càlculs automàticament. Tot el que ha de fer és introduir les mitjanes apreciades i les desviacions estàndard per a cada grup. En el programa exemple s'ha assumit que el grup control (grup 1) té una mitjana de 160 i una

desviació estàndard de 10. Volíem saber quants subjectes necessitaria a cada grup per detectar una diferència significativa de 10 mm Hg. Així que hem considerat apropiada una mitjana de 150 per al grup 2 i assumit que la desviació estàndard per a aquest grup seria la mateixa que per al grup 1.

El full de càlcul realment genera una taula que mostra estimacions de grandàries mostrals per a diferents valors de "p" i diferents nivells de potència. Molts investigadors arbitràriament utilitzen $p = 0,05$ i un nivell de potència del 80% (i sol acceptar-se com a vàlid). Amb aquests paràmetres es necessitarien prop de 16 pacients en cada grup. Si vostè volguera un 90% de potència, es necessitarien prop de 21 pacients en cada grup.

El format d'aquest full de càlcul fa que siga fàcil jugar a "què passaria si...". Si volguera tenir una idea de quants subjectes podria necessitar si el tractament reduïra la pressió 20 mm Hg, només necessitaria canviar la mitjana per al grup 2 a 140, i tots els càlculs es tornarien a fer automàticament.

Càlcul de la grandària de mostra per a una diferència en les proporcions

La pàgina següent del mateix full de càlcul genera càlculs de grandària de mostra per a la comparació de diferències en la freqüència. Suposem, per exemple, que un tractament donat va ser reeixit el 50% del temps i que volia provar un nou tractament amb l'esperança que tindria èxit el 90% del temps. Tot el que ha de fer és connectar aquests (com a fraccions definides entre 0 i 1) en el full de càlcul, i les grandàries de mostra apreciades es calculen automàticament com es mostra ací:

La il·lustració del full de càlcul mostra que per tenir un 90% de probabilitat de mostrar una diferència estadísticament significa-

I- Sample Size Calculations for Means				
	Anticipated Values			
	Mean	Stan. Dev.		
Group 1	160	10	Difference in means=	6.25 %
Group 2	150	10		
The cells in the table below show the estimated number of subjects needed in each group in order to demonstrate a statistically significant difference at "p" values ranging from 0.10 - 0.01 and at varying levels of "power".				
Power is the probability of finding a statistically significant difference at a given "P" value with the specified number of subjects in each group				
Sample Size Needed in Each Group				
alpha level ("p" value)	95%	90%	80%	50%
0.10	22	17	12	5
0.05	26	21	16	8
0.02	32	26	20	11
0.01	36	30	23	13

Font: Boston University Research Committees

Font: Boston University Research Committees

tiva (amb $P < 0,05$) en aquestes proporcions proposades (50 i 90%), necessitaria prop de 22 pacients en cada grup.

LEGISLACIÓ CONSULTADA

Investigació amb éssers humans i mostres biològiques

- Reial decret 1716/2011, de 18 de novembre, pel qual s'estableixen els requisits bàsics d'autorització i funcionament dels biobancs amb finalitats d'investigació biomèdica i del tractament de les mostres biològiques d'origen humà, i es regula el funcionament i organització del Registre Nacional de Biobancs per a investigació biomèdica. BOE Núm. 290, Divendres 2 de desembre de 2011. Sec. I. Pàg. 128434.
- Reial decret 1527/2010, de 15 de novembre, pel qual es regulen la Comissió de Garanties per a la Donació i Utilització de Cèl·lules i

II - Sample Size Calculations for a difference in Proportions (frequency)					
Anticipated Values					
Proportion with		(without)			
Group 1	0.5	0.5			
Group 2	0.9	0.1			
The cells in the table below show the estimated number of subjects needed in each group in order to demonstrate a statistically significant difference at "p" values ranging from 0.10 - 0.01 and at varying levels of "power".					
Power is the probability of finding a statistically significant difference at a given "P" value with the specified number of subjects in each group					
Sample Size Needed in Each Group					
alpha level ("p" value)	95%	90%	80%	50%	
0.10	23	18	13	6	
0.05	28	22	17	8	
0.02	34	28	21	11	
0.01	38	32	25	14	

Font: Boston University Research Committees

Font: Boston University Research Committees

Teixits Humans i el Registre de Projectes d'investigació. BOE, Núm. 294 Dissabte 4 de desembre de 2010.

- Llei de LLEI 14/2007, de 3 de juliol, d'investigació biomèdica. Sobre investigació que requereix la participació d'éssers humans i/o la utilització dels seus teixits o similars. Projectes amb assajos clínics. BOE núm. 159. Dimecres 4 juliol 2007
- REIAL DECRET 1301/2006, de 10 de novembre, pel qual s'estableixen les normes de qualitat i seguretat per a la donació, l'obtenció, l'avaluació, el processament, la preservació, l'emmagatzematge i la distribució de cèl·lules i teixits humans i s'aproven les normes de coordinació i funcionament per al seu ús en humans. BOE núm. 270, Dissabte 11 novembre 2006.
- LLEI 14/2006, de 26 de maig, sobre tècniques de reproducció humana assistida. BOE, nº 126, 27 maig de 2006.
- Reial decret 65/2006, de 30 de gener, pel qual s'estableixen requisits per a la importació i exportació de mostres biològiques. BOE número 32 de 7/2/2006, pàgines 4626 a 4636 (11 pàgs.)
- ORDRE SCO/393/2006, de 8 de febrer, per la qual s'estableix l'organització i funcionament del Banc Nacional de Línies Cel·lulars.
- REIAL DECRET 2132/2004, de 29 d'octubre, pel qual s'estableixen els requisits i procediments per sol·licitar el desenvolupament de projectes d'investigació amb cèl·lules troncales obtingudes de preembrions sobrants. BOE núm. 262 Dissabte 30 octubre 2004.

Drets dels pacients

- LLEI 1/2003, de 28 de gener, de drets i informació al pacient de la Comunitat Valenciana.
- LLEI 41/2002, de 14 de novembre, bàsica reguladora de l'autonomia del pacient i de drets i obligacions en matèria d'informació i documentació clínica. BOE núm. 274, Divendres 15 novembre 2002.

Protecció de dades

- REIAL DECRET 1720/2007, de 21 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de desenvolupament de la Llei Orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de protecció

de dades de caràcter personal. BOE núm. 17. 19, gener 2008.

- LLEI ORGÀNICA 15/1999, de 13 de desembre, de Protecció de Dades de Caràcter Personal. BOE núm. 298, Dimarts 14 desembre 1999.
- Llei Orgànica 1/1982, de 5 de maig, sobre protecció civil del dret a l'honor, a la intimitat personal i familiar i a la pròpia imatge. BOE núm. 115, de 14 de maig de 1982

Documents consultats

- Codi de Nüremberg. Tribunal Internacional de Nüremberg, 1946
- Informe Belmont. Comissió Nacional per a la Protecció de Subjectes Humans d'investigació Biomèdica i de Comportament. EUA, 1979.
- Declaració d'Hèlsinki. Associació Mèdica Mundial. Tòquio, 2004.
- Pautes ètiques internacionals per a la investigació biomèdica en éssers humans. Ginebra, 2002.
- Ratificació Conveni_Oviedo 99. Instrument de Ratificació del Conveni per a la protecció dels drets humans i la dignitat de l'ésser humà pel que fa a les aplicacions de la Biologia i la Medicina (Conveni relatiu als drets humans i la biomedicina) fet a Oviedo el 4 d'abril de 1997. BOE núm. 251, 20 octubre 1999.
- Declaració Universal sobre el Genoma Humà i Drets Humans. UNESCO, 1997.
- L'ètica i la investigació en la comunitat. Office of Research Integrity.
- Recomanacions sobre els aspectes ètics de les col·leccions de mostres i bancs de materials humans amb finalitats d'investigació biomèdica. Comitè d'Ètica de l'Institut d'investigació de Malalties Rares (IIER) Institut de Salut Carlos III. Madrid. Revista Espanyola de Salut Pública.
- Guia pràctica per a la utilització de mostres biològiques en investigació biomèdica. Institut Roche.
- Guies Operacionals Per a Comitès d'Ètica que Avaluen Investigació Biomèdica. Organització Mundial de la Salut Ginebra 2000.
- Guies Ètiques d'investigació en Biomedicina. Comitè d'Ètica de l'Institut d'investigació de Malalties Rares 2009.

Síndrome del decandiment o del postdesmamament

Per què la síndrome del postdesmamament?

Interès per l'estudi d'aquest problema tan desconegut i evitar si és possible les pèrdues econòmiques, tant si es pateix la malaltia com si es decideix despoblar el desmador (la solució més viable), cosa que suposa buscar una altra granja fora de l'afectada. Moltes vegades difícil i car. Aquesta malaltia moltes vegades està lligada a altres de tipus emergent.

Simptomatologia

- Pèrdua de pes després del postdesmamament
- Afecta garrins entre 6 i 15 setmanes de vida
- La mortalitat pot arribar al 30 %
- Tenen debilitat, cianosi, ulls enfonsats, pèrdua de massa muscular, creixement de pèl i incoordinació de moviments

Causas:

- Es parla de Circovirus
- Es parla de PRRS
- Es parla d'ambdós
- Es parla de factors genètics
- Es parla de microbiologia multifactorial
- Últimament es parla d'un nou virus

El nostre estudi

S'estudia aquest cas des del punt de vista de la immunitat, ja que amb els garrins que sobreviuen i passen a l'engreix moltes vegades no hi ha resposta vacunal. En uns quants, els immunodeprimits, apareix la malaltia de la qual estan vacunats.

Això s'ha comprovat moltes vegades fent seroperfils als porcs d'engreix.

Proposició de la prova

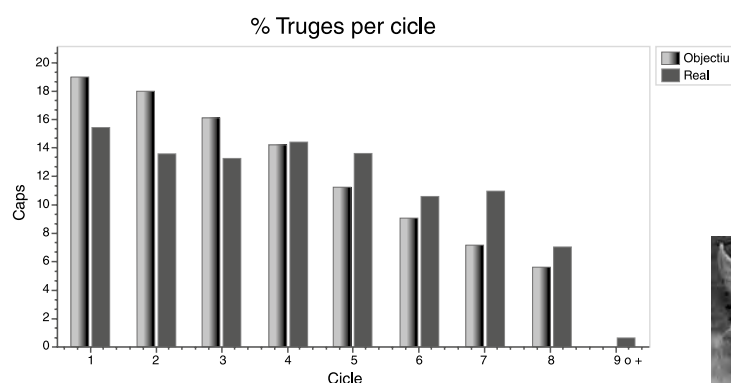
Es parla amb el Parc Tecnològic de Barcelona (Dr. Massagué) per si ens pot aconseguir anticossos policlonals de truges de la mateixa explotació immunitzades contra PRRS i Circovirus.

Es fa l'estudi en aquesta granja

TAULA D'EFICÀCIA PRODUCTIVA Servei tècnic de PINSOS SANT ANTONI Granja LA PORCELLERA Maig 2016								
Paràmetres	Últim mes	Últim 2 mesos	Últim trimestre	Últim semestre	Últim any	Any 2015	objectiu	Límit d'acció
Cens mitjà truges	333,3	331,2	332,2	333,9	339,1	344,6	335,0	
Taxa de reposició anual (%)	28,3	37,9	29,9	37,0	37,9	36,9	40,0	>45
Truges sacrificades/any (%)	28,3	39,7	21,1	36,4	35,3	32,5	35,0	<40
Truges mortes/any (%)	10,6	5,4	3,6	3,6	5,3	8,4	5,0	>7
Truges 2n. a 7è. cicle (%)	75,9	77,1	77,0	78,0	78,3	78,4	75,0	>65
N. Cicles al sacrifici	6,4	6,2	6,2	6,5	6,5	6,5	6,0	7
Dies no productius/truja	31,5	23,6	25,0	22,5	21,2	22,9	30,0	38
Dies desmamament/cobrició	6,6	5,1	5,0	4,7	4,3	4,7	5,0	>7
Anestre postdesmamament (%)	27,4	14,0	13,3	9,2	5,5	6,3	5,3	>7
Nombre cobriments	69,0	68,0	73,7	72,3	73,2	74,2	78,0	
Repeticions totals (%)	8,7	5,9	7,7	6,0	5,5	4,5	6,0	>10
Repeticions < 18 dies (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,5	>=0,5
Repeticions cíclics RCT (%)	7,2	4,4	5,9	4,8	4,2	3,0	7,0	>=10
Repeticions acíclics RAT (%)	1,4	1,5	1,8	1,2	1,0	1,1	2,0	>4
Rati RAT/RT (%)	16,7	25,0	23,5	19,2	18,8	25,0	<30-35	
Repeticions fora plaç (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	>=1
Truges buides +60 dies (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	>1
Avortaments	0,0	0,7	1,8	1,2	1,4	2,0	1,0	>2
Gestanta sacrificades (%)	5,8	5,1	3,2	3,9	3,2	2,2	2,0	>3
Gestants mortes (%)	1,4	0,7	0,5	0,7	0,8	1,2	2,0	>3
Nombre de parts	68,0	65,0	65,3	65,3	66,6	67,8	69	
Índex de parts (%)	98,6	95,6	88,7	90,3	91,0	91,3	88,0	<80
Parts/truja/any	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,2
Garrins nascuts vius/part	13,8	14,2	14,1	14,2	14,0	14,0	15,0	10
Garrins nascuts morts/parts	2,1	1,8	1,9	1,8	2,0	2,1	1,0	0,8
Garrins nascuts morts (%)	13,5	11,5	11,8	11,2	12,5	12,9	5,0	8
Mida camada en primíparas	18,2	10,5	7,1	7,1	4,2	4,6	25,0	30
Mida camada en multipares	1,8	1,8	3,0	2,1	1,9	1,5	20,0	25
Baixes en lactació (%)	13,4	11,4	9,2	9,0	10,0	9,2	8,0	10
Nombre de desmamaments	62,0	68,0	65,3	65,2	66,8	67,5	69,0	
Edat al desmamar	28,0	28,7	29,2	29,2	29,3	29,4	21,0	0
Garrins desm./desmamació	12,7	12,7	13,1	12,9	12,6	12,7	13,0	11,5
Garrins desm./truja present/any	17,8	31,1	30,6	30,2	29,8	30,0	30,0	27
Garrins desm./truja prod./any	30,3	30,3	31,3	30,7	30,0	30,3	30,0	
Garrins desm./truja baixa	71,5	69,0	88,5	75,5	73,3	73,2		

Taula d'eficàcia La Porcellera

% TRUGES PER CICLES Servei tècnic de PINSOS SANT ANTONI Granja LA PORCELLERA Maig 2016						
Número Cicle	truges	Número real %	truges	Objectiu %	truges	Diferència %
1	51	15,3%	64	19,0%	-13	-3,7%
2	45	13,5%	60	18,0%	-15	-4,5%
3	44	13,2%	54	16,0%	-10	-2,8%
4	48	14,4%	48	14,2%	0	0,2%
5	45	13,5%	38	11,2%	7	2,3%
6	35	10,5%	30	9,0%	5	1,5%
7	36	10,8%	24	7,1%	12	3,7%
8	23	6,9%	18	5,5%	5	1,4%
9 o +	2	0,6%	0	0,0%	2	0,6%
TOTAL	333	100%	335	100%	-2	0%
TOTAL 2-7c.	253	76%	253	75,5%	0	1%



Metodologia

Els sèrums es van obtenir per centrifugació de la sang i es van guardar a -20°C. La purificació de les IgG es va fer mitjançant una columna d'afinitat de

proteïna-A seguint els protocols estàndards. Segons les especificacions del fabricant de la columna, la proteïna-A té una forta afinitat per les IgG totals de porc. La purificació es va fer emprant l'AKTApurifier™ de G&E. La detecció i quantificació de sèrums positius es va fer per ELISA emprant les vacunes contra PRRSV i PCV-2 com antigens.

Per a l'aïllament de l'anticòs policlonal present a la sang de porcs vacunats contra PRRS o Circovirus, es van obtenir 125ml i 80ml de sèrum dels animals, respectivament.

En total es van entregar 9 alíquotes estèrils de 10ml de l'anticòs a-PRRS a 25mg/ml, en PBS (2.250 mg totals) i 4 alíquotes estèrils de 10ml de l'anticòs a-Circovirus a 25mg/ml en PBS (1.000mg totals). F.Mitjans, J.Adan, L.Padilla, R.Messeguer.

Granja La Porcellera

S'escull aquesta granja per la simptomatologia al desmamador, perquè apareix de forma seqüencial. Algunes vegades amb simptomatologia de PRRS. El brot correspon al desembre 2015-gener 2016

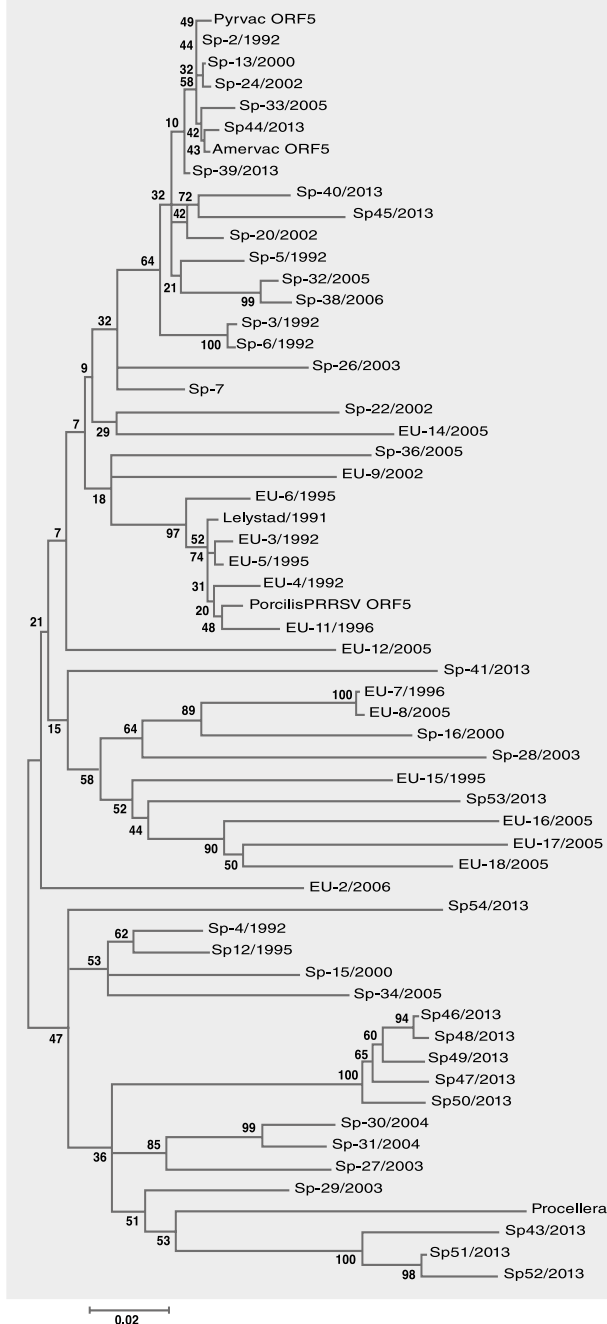


Seqüències de la malaltia

En un brot del 2013 vam arribar al 17% de baixes al desmamador. El brot que s'estudia és del desembre del 2014 i va tenir un pic del 9% de baixes cosa que a la granja sempre està al 2%. Es podria relacionar amb PRRS, Circovirus, ambdós o a un nou virus.



ARBRE FILOGENÈTIC BASAT EN LA SEQÜÈNCIA DE LA ORF 5



Selecció dels porcs per a la prova

S'escullen els que tenen menys pes quan es presenta la simptomatologia:

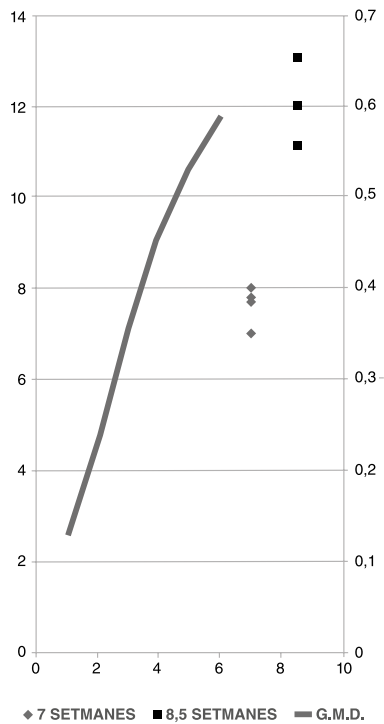
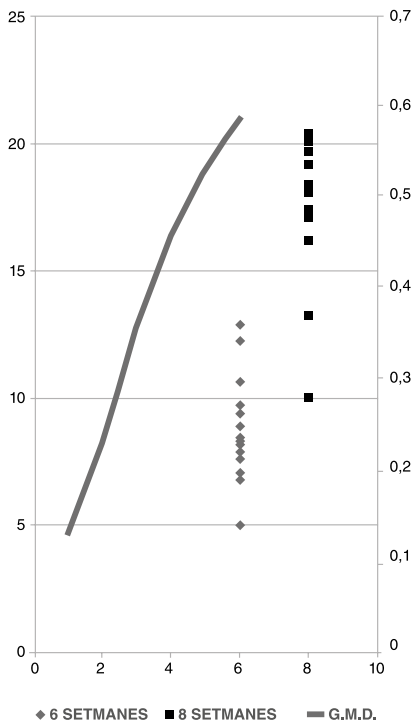
- 1,5 Kg menys que la resta
- Color blanquinós
- Pèl molt desenvolupat
- Ulls enfonsats
- Es descarten els ictèrics, els que presenten disnea, diarrea o tentinegen

Començament de la prova

- Es crotalen els porcs amb crotal groc numerat
- El dia 12/01/16 s'injecten 8 porcs amb 2,5cc d'anticossos policlonals PRRS
- El dia 15/01/16 s'injecten 8 porcs amb 2,5cc d'anticossos policlonals PRRS
- El dia 22/01/16 s'injecten 6 porcs amb 2,5cc d'anticossos policlonals PRRS
- Als 3 dies tenim 3 baixes. (anotem crotals)

Pesos

- Al començament de la prova el dia 12/01/16 es pesen els 8 porcs injectats i es tornen a pesar el 31/01/16
- El dia 15/01/16 s'injecten 8 porcs i es tornen a pesar el 31/01/16
- El dia 22/01/16 s'injecten 6 porcs i es tornen a pesar el 31/01/16
- Els pesos segueixen regularment el GMD



Resum dels seroperfils

12/02/16	
Lot crotalat	Lot control
PCV2IGG	PCV2IGM
2-	2-
20+	15+
Haemophilus parasuis	
22-	17-
PRRS	
21-	17-
1+	

Mycoplasma

Mycoplasma	
7+	2+
15-	15-
2 baixes	

Prova

Es trien la meitat mascles i la meitat femelles, ja que aquesta malaltia té una influència més gran sobre els mascles.

Al cap de 5 dies de l'última inoculació s'injecten 7 porcs amb anticossos de Circovirus.

Crotals: 20, 21, 31, 22, 36, 23 i 24

Pesos a escorxador

INDIC-238-76

Puritat: 16/06/2014

Data: 19/06/2014

Indicador de tractabilitat: 0

217 PORES SANT ANTONI, S.A.

CIRCA DE MALLORCA 001.4

CIRCA VTC

Materia original: 100000

PQRS

Superfície

Identi. F.C.M. E.F.M. CH

2231 70.10 71.70 2

2232 70.10 71.70 2

2233 70.10 71.70 2

2234 70.10 71.70 2

2235 70.10 71.70 2

2236 70.10 71.70 2

2237 70.10 71.70 2

2238 70.10 71.70 2

2239 70.10 71.70 2

2240 70.10 71.70 2

2241 70.10 71.70 2

2242 70.10 71.70 2

2243 70.10 71.70 2

2244 70.10 71.70 2

2245 70.10 71.70 2

2246 70.10 71.70 2

2247 70.10 71.70 2

2248 70.10 71.70 2

2249 70.10 71.70 2

2250 70.10 71.70 2

2251 70.10 71.70 2

2252 70.10 71.70 2

2253 70.10 71.70 2

2254 70.10 71.70 2

2255 70.10 71.70 2

2256 70.10 71.70 2

2257 70.10 71.70 2

2258 70.10 71.70 2

2259 70.10 71.70 2

2260 70.10 71.70 2

2261 70.10 71.70 2

2262 70.10 71.70 2

2263 70.10 71.70 2

2264 70.10 71.70 2

2265 70.10 71.70 2

2266 70.10 71.70 2

2267 70.10 71.70 2

2268 70.10 71.70 2

2269 70.10 71.70 2

2270 70.10 71.70 2

2271 70.10 71.70 2

2272 70.10 71.70 2

2273 70.10 71.70 2

2274 70.10 71.70 2

2275 70.10 71.70 2

2276 70.10 71.70 2

2277 70.10 71.70 2

2278 70.10 71.70 2

2279 70.10 71.70 2

2280 70.10 71.70 2

2281 70.10 71.70 2

2282 70.10 71.70 2

2283 70.10 71.70 2

2284 70.10 71.70 2

2285 70.10 71.70 2

2286 70.10 71.70 2

2287 70.10 71.70 2

2288 70.10 71.70 2

2289 70.10 71.70 2

2290 70.10 71.70 2

2291 70.10 71.70 2

2292 70.10 71.70 2

2293 70.10 71.70 2

2294 70.10 71.70 2

2295 70.10 71.70 2

2296 70.10 71.70 2

2297 70.10 71.70 2

2298 70.10 71.70 2

2299 70.10 71.70 2

2300 70.10 71.70 2

2301 70.10 71.70 2

2302 70.10 71.70 2

2303 70.10 71.70 2

2304 70.10 71.70 2

2305 70.10 71.70 2

2306 70.10 71.70 2

2307 70.10 71.70 2

2308 70.10 71.70 2

2309 70.10 71.70 2

2310 70.10 71.70 2

2311 70.10 71.70 2

2312 70.10 71.70 2

2313 70.10 71.70 2

2314 70.10 71.70 2

2315 70.10 71.70 2

2316 70.10 71.70 2

2317 70.10 71.70 2

2318 70.10 71.70 2

2319 70.10 71.70 2

2320 70.10 71.70 2

2321 70.10 71.70 2

2322 70.10 71.70 2

2323 70.10 71.70 2

2324 70.10 71.70 2

2325 70.10 71.70 2

2326 70.10 71.70 2

2327 70.10 71.70 2

2328 70.10 71.70 2

2329 70.10 71.70 2

2330 70.10 71.70 2

2331 70.10 71.70 2

2332 70.10 71.70 2

2333 70.10 71.70 2

2334 70.10 71.70 2

2335 70.10 71.70 2

2336 70.10 71.70 2

2337 70.10 71.70 2

2338 70.10 71.70 2

2339 70.10 71.70 2

2340 70.10 71.70 2

2341 70.10 71.70 2

2342 70.10 71.70 2

2343 70.10 71.70 2

2344 70.10 71.70 2

2345 70.10 71.70 2

2346 70.10 71.70 2

2347 70.10 71.70 2

2348 70.10 71.70 2

2349 70.10 71.70 2

2350 70.10 71.70 2

2351 70.10 71.70 2

2352 70.10 71.70 2

2353 70.10 71.70 2

2354 70.10 71.70 2

2355 70.10 71.70 2

2356 70.10 71.70 2

2357 70.10 71.70 2

2358 70.10 71.70 2

2359 70.10 71.70 2

2360 70.10 71.70 2

2361 70.10 71.70 2

2362 70.10 71.70 2

2363 70.10 71.70 2

2364 70.10 71.70 2

2365 70.10 71.70 2

2366 70.10 71.70 2

2367 70.10 71.70 2

2368 70.10 71.70 2

2369 70.10 71.70 2

2370 70.10 71.70 2

2371 70.10 71.70 2

2372 70.10 71.70 2

2373 70.10 71.70 2

2374 70.10 71.70 2

2375 70.10 71.70 2

2376 70.10 71.70 2

2377 70.10 71.70 2

2378 70.10 71.70 2

2379 70.10 71.70 2

2380 70.10 71.70 2

2381 70.10 71.70 2

2382 70.10 71.70 2

2383 70.10 71.70 2

2384 70.10 71.70 2

2385 70.10 71.70 2

2386 70.10 71.70 2

2387 70.10 71.70 2

2388 70.10 71.70 2

2389 70.10 71.70 2

2390 70.10 71.70 2

2391 70.10 71.70 2

2392 70.10 71.70 2

2393 70.10 71.70 2

2394 70.10 71.70 2

2395 70.10 71.70 2

2396 70.10 71.70 2

2397 70.10 71.70 2

2398 70.10 71.70 2

2399 70.10 71.70 2

2400 70.10 71.70 2

2401 70.10 71.70 2

2402 70.10 71.70 2

2403 70.10 71.70 2

2404 70.10 71.70 2

2405 70.10 71.70 2

2406 70.10 71.70 2

2407 70.10 71.70 2

2408 70.10 71.70 2

2409 70.10 71.70 2

2410 70.10 71.70 2

2411 70.10 71.70 2

2412 70.10 71.70 2

2413 70.10 71.70 2

2414 70.10 71.70 2

2415 70.10 71.70 2

2416 70.10 71.70 2

2417 70.10 71.70 2

2418 70.10 71.70 2

2419 70.10 71.70 2

2420 70.10 71.70 2

2421 70.10 71.70 2

2422 70.10 71.70 2

2423 70.10 71.70 2

2424 70.10 71.70 2

2425 70.10 71.70 2

2426 70.10 71.70 2

2427 70.10 71.70 2

2428 70.10 71.70 2

2429 70.10 71.70 2

2430 70.10 71.70 2

2431 70.10 71.70 2

2432 70.10 71.70 2

2433 70.10 71.70 2

2434 70.10 71.70 2

2435 70.10 71.70 2

2436 70.10 71.70 2

2437 70.10 71.70 2

2438 70.10 71.70 2

2439 70.10 71.70 2

2440 70.10 71.70 2

2441 70.10 71.70 2

2442 70.10 71.70 2

2443 70.10 71.70 2

2444 70.10 71.70 2

2445 70.10 71.70 2

2446 70.10 71.70 2

2447 70.10 71.70 2

2448 70.10 71.70 2

2449 70.10 71.70 2

2450 70.10 71.70 2

2451 70.10 71.70 2

2452 70.10 71.70 2

2453 70.10 71.70 2

2454 70.10 71.70 2

2455 70.10 71.70 2

2456 70.10 71.70 2

2457 70.10 71.70 2

2458 70.10 71.70 2

2459 70.10 71.70 2

2460 70.10 71.70 2

2461 70.10 71.70 2

2462 70.10 71.70 2

2463 70.10 71.70 2

2464 70.10 71.70 2

2465 70.10 71.70 2

2466 70.10 71.70 2

2467 70.10 71.70 2

2468 70.10 71.70 2

2469 70.10 71.70 2

2470 70.10 71.70 2

2471 70.10 71.70 2

El grito de muerte de una gallina, con Albert Camus, y la guillotina.

(Perdón por el título, y el pareado... pero es para llamar mejor la atención. No hay ningún humor, ya que solo es un relato pro DERECHO de los ANIMALES).

Hoy ya no se admite la idea cartesiana de que los animales son como máquinas, y, por tanto, no debemos aceptar que no tengan ningún derecho, al creer que no poseen consciencia, que sí tienen, ni una forma de habla.

Es tan obvio el cambio, hecho con el paso del tiempo y por la mejora cultural en general, que, por conocido no repito. ¡Pero es aún insuficiente!

La catedrática de Filosofía en la UAB, Dra Marta Tafalla, líder en toda información sobre Derechos de los Animales, tuvo la gentileza de obsequiarme un ejemplar de su libro "Los derechos de los animales", en la primera pagina, hay dos citas, que resaltan el sabio contenido del libro, con centenas de argumentos. Una de ellas, es de J.M. Coetzee, tomada de su libro "Las vidas de los animales", dice así:

"En cuanto a que los animales sean demasiado idiotas para hablar por sí mismos, considérese la siguiente secuencia de acontecimientos:

Cuando Albert Camus era un joven muchacho en Argelia, su madre le dijo que le llevase una de las gallinas que tenía en una jaula en el patio. Obedeció, vio a su madre degollar a la gallina con un cuchillo de cocina y recoger la sangre en un cuenco, de modo que el suelo no se ensuciase. El grito mortal de la gallina quedó impreso de modo tan obsesivo en la memoria del muchacho que en 1.959 escribió un apasionado ataque contra la guillotina.

A resultas en buena parte de la polémica suscitada, la pena capital fue abolida en Francia.

¿Quién puede sostener, así las cosas, que la gallina no habló?"

No debe extrañarnos que el gran Albert Camus, escribiera un sentido alegato en contra de un hecho tan grave, como el que la Justicia de un país mantenga una pena capital, con muerte

bajo la guillotina, que es un artefacto mitad cuchilla, y otra mitad hacha, que cae pesada cortando el cuello al condenado. ¡En redondo!

Albert Camus, si bien nació en Argelia, el 1.913, era hijo de una familia obrera, e inmigrante, de padre nacido en la Alsacia francesa, y de madre menorquina, en nuestras Baleares, como confirma su nombre y apellido. Se llamó Catalina o Caterina Sintès, la que mató a la gallina según escribió Coetzee, tal como era costumbre en todos los hogares de la época.

El joven Albert debió sufrir por este hecho, y por los detalles comprobados que le ocurrieron más tarde. Seguramente tuvo una infancia llena de privaciones, que además coincidieron con el inicio de la primera guerra mundial. Sufrió, como muchos niños de su época, una tisis tuberculosa, que ya nunca se le curó. Quizás influyó en que muriese muy joven, a los 46 años, pero con una vida muy activa en pro de los Derechos de Humanos, y, como reacción, también de los Derechos de los "demás" Animales.

Por el tema escogido de su doctorado en Filosofía, sobre sabios griegos, no se notaban aún sus pensamientos. Se dedicó tanto a escribir de periodista, como a autor de obras de teatro, siempre sobre temas punzantes. Fueron muchos los escritos en periódicos, haciendo campañas contra el colonialismo, y escribió, en colaboración "*Révolte dans les Asturies*",

como referencia a los hechos de Octubre de 1934...ocurridos en nuestro país. El 1940 ya se decidió dar el salto hacia Francia, donde aprovechó para participar en la resistencia contra los alemanes.

Tiene obras literarias con un gran fondo filosófico, un poco existencialista, pero siempre a favor de los menos favorecidos por la sociedad. Como el escrito "*L'étranger*" sobre los emigrantes, en recuerdo a lo que fueron sus propios padres..., y una redacción muy polémica, como "*L'homme révolté*", que le creó un enamoramiento del público, y, al contrario, un enfrentamiento de los políticos. Y muchas más...

Por la calidad como escritor y por el nivel filosófico y sociológico de sus escritos fue motivo, más que obligado, que mereciese ganar el Premio Nobel de Literatura, que ganó en el año 1957, dos años antes de su muerte, curiosamente, en el mismo año de publicar "*Lexil et le royaume*". ¡De gran éxito!. Tema que le era muy conocido...ya que lo sufrió en su propia piel....

Aparte el breve homenaje, que puede representar mi humilde escrito, hacia quien ayudó a eliminar de la legislación francesa el uso de la guillotina, quisiera fuese un recuerdo de la necesidad de aceptar, cosa aún no del todo resuelta por nuestra actual sociedad, que los animales también tienen unos Derechos. Pongo solo el par de artículos citados en primer lugar, en la "Declaración Universal de los Derechos de los Animales" adoptados por la liga Internacional de los Derechos de los Animales, hecha en Londres en Septiembre de 1977. Dicen así:

Art. 1 *Todos los animales nacen iguales delante la vida y tienen los mismos derechos a la existencia.*

Art. 2 *Todo animal tiene derecho a ser respetado. El hombre, en tanto como especie animal, no puede atribuirse el derecho a exterminar otros animales, o de explotarlos violando este derecho. Ni deben ser sometidos a ningún maltrato, ni a actos de crueldad.*

El no seguirlos, en nuestro país, como gran mayoría, se debe a viejas creencias de ética (?) tradicional, y, por tanto es nuestro deber cambiarlas, como ya se está consiguiendo en la actual concienciación sobre Ecología, o incluso, en el trato dado, hoy día, hacia los

animales de compañía. Son demasiados los que aún tienen un especieísmo, que significa ir a favor de nuestra especie, y en contra de todas las demás.... Hoy deberíamos tener la comprensión, profunda, de que todos los seres dotados de sensaciones, (que son básicamente los animales), tienen, tanto intereses como derechos, por lo tanto deberíamos considerarlos siempre en relación directa a sus intereses. Independientemente de si son miembros de nuestra especie, o no.

¡Somos aún considerados, España, como el país de mayor crueldad de Europa!

Miremos una ley, una sola ya lo dice todo... que fue publicada en el Boletín Oficial del Estado (BOE), donde son recogidas todas las leyes del "Gobierno", y dice así: <*El toro será sometido al castigo apropiado*>, al describir, según la ley, lo que es obligado hagan en el tercio de picadores en las "corridas" de toros. "¡Castigo apropiado"! Puede entenderse que es por merecerlo... Y, abundando en esta tema tauromáquico, somos los primeros, quizás los únicos, donde damos premios a los mejores (?) toros, o plazas, y a "toreros y ganaderos" que hayan sobresalido en alguno de estos "festejos".

Creamos y damos méritos a la tauromaquia, incluso, internacionales, y solo con el objetivo de mantener vigente su autorización...

Todos estos hechos que están tan incrustados en el ombligo de tantos, (demasiados) precisará el esfuerzo de muchas personas denunciándolos, ya que, aunque en realidad no pueden autorizarse ya que son ilegales, puesto que todo lo que vaya a favor de algo que sea perjudicial para los animales está en contra de algunas de las leyes, incluso anteriores, que sí van a favor para su buen trato.

Si Albert Camus escribió el horror de la guillotina, lo que ayudó a eliminar la ley vigente en Francia, eliminando este tipo de pena a los humanos, ya que rompe un Derecho que es suyo, nosotros debemos aportar toda la ayuda para eliminar estas leyes que, aún, permiten, a España, la paradoja de mantener una duplicidad, y que eliminan los mínimos Derechos a los Animales. Y, debido a ello, permiten, por la dejadez, que siga su maltrato!

Hagámoslo!. Será por el bien de todos!

MEMÒRIA

ACTIVITATS DE L'ACADÈMIA DE CIÈNCIES VETERINÀRIES

2016

Sessions de l'Acadèmia

- **11 de febrer de 2016.** Solemne sessió inaugural de curs a càrrec del Excm. Dr. Joan Sabater Tobella, president d'honor de la Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya, va dissertar sobre el tema: "El llarg camí d'un medicament des de la seva ingesta fins a la diana terapèutica". Va ser presentat pel M. I. Acadèmic Numerari Dr. Àngel Làzaro Porta.

- **14 d'abril de 2016.** Sessió extraordinària *In Memoriam* dels Molts Il·lustres Acadèmics, darrerament traspassats Artur Soldevila i Feliu, Ramon Colomer i Capdaygua i Agustí Codina i Puiggrós.

Glossaren la figura del M.I. Acadèmic Artur Soldevila i Feliu:

en representació de l'ACVC el M.I. Acadèmic Josep Aymerich i Baqués, en representació de la família, la Sra. Lourdes Soldevila i Fernández.

Glossaren la figura del M.I. Acadèmic Ramon Colomer i Capdaygua:

en representació de l'ACVC el M.I. Acadèmic Francesc Florit i Cordero, en representació de la família el Sr. Ramon Colomer i Bosch.

Glossà la figura del M.I. Acadèmic Agustí Codina i Puiggrós:

en representació de l'ACVC el M.I. Acadèmic Anastasio Montesinos Bailo

- **20 de maig de 2015.** Sessió Pública extraordinària per fer l'entrega del II Premi en Honor del Dr. Josep Séculi Brillas.

A la sala d'actes de la Facultat de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona va tenir lloc l'Acte d'entrega del II Premi en Honor del Dr. Josep Séculi Brillas. Les paraules inaugurals de l'acte van ser a càrrec del Dr. Josep Llupià Mas. Finalitzada la lectura de l'Acta del Jurat constituït per la concessió del premi, es va lliurar el premi a la tesi guardonada així com el nomenament d'acadèmic corresponent a la seva autora Dra. Adriana Siurana Marina i un accèssit al Dr. Sergio Berdún Marin.

Posteriorment va tenir lloc la conferència a càrrec de la Dra. Adriana Siurana Marinas, sobre el tema: "Obtención de una leche enriquecida de forma natural en ácidos grasos Omega-3 y ácido linoleico conjugado (CLA) sin disminución de la cantidad de la grasa láctea"; fou presentada pel Dr. Sergi Calsamiglia Blancafort, director de la tesi guardonada i la del Dr. Sergio Berdún Marin, sobre el tema: "Implication of mast cells, nerve growth factor and splanchnic nerves in postoperative ileum. Study in patients undergoing abdominal surgery and in a rat experimental model", presentat per la Dra. Patrocinio Vergara Esteras, codirectora de la tesi.

- **13 de juny de 2016.** Conferència a càrrec del Dr. Lluís Pons Anglada Veterinari. MsC Biotecnologia, que va dissertar sobre el tema: "Gossos de Biodetecció: aplicació a la conservació del Medi Ambient". Va ser presentat per la M.I. Prof. Dra. M. Àngels Calvo Torras.

- **21 de novembre de 2016.** Sessió de cloenda del curs acadèmic. El discurs a càrrec del Prof. Dr. Pascual López Buesa versà sobre: "La modulació de la Pepck-C y su relación con la infiltración grasa en el cerdo", va ser presentat pel M.I. President d'Honor Prof. Dr. Francesc Puchal i Mas.

Reunions acadèmiques

- Junta de Govern, 11 de gener de 2016
- Junta de Govern, 5 de febrer de 2016
- Junta de Govern, 18 de maig de 2016
- Assemblea general ordinària, 10 de març de 2016
- Assemblea general extraordinària, 10 de març de 2016
- Junta de Govern, 2 de juliol de 2016
- Assemblea general ordinària, 20 de setembre de 2016
- Assemblea general, 16 de desembre de 2016

Acords

- Nomenament d'acadèmics numeraris electes a favor de la Dra. Montserrat Agut i Bonsfills i Dr. Jordi Montané i Vidal.
- Nomenament d'acadèmics corresponents electes a favor dels Drs. Manuel Miguel Jordán Vidal i Christos Dimitros Tsadilas.
- Aprovar la firma del Conveni amb la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España.
- Ratificació de la concessió del II Premi en Honor del Dr. Josep Séculi Brillas.
- Aprovar els temes amb els quals l'ACVC portarà a terme la recerca en el marc aprovat per la Conselleria de Justícia.
- Aprovar l'informe sobre la vigilància i el control sanitari dels animals de companyia, preparat per membres de l'ACVC
- Convocar el III Premi en Honor del Dr. Josep Séculi Brillas.
- Nomenament de membres de la Junta de Govern.

Activitats acadèmiques

Projectes de recerca aprovats per la Conselleria de Justícia.

Participació de l'Acadèmia en activitats culturals i institucionals

- Assistència del Sr. President i de la Sra. Secretària General a sessions científiques de les Acadèmies Catalanes.
- Assistència i participació del Sr. Presidente i de Acadèmics Numeraris a la "Primera Conferencia de Academias de Ciencias Veterinarias españolas". Madrid, 6 de Junio de 2016.
- Assistència del Sr. President a sessions organitzades pel Consell Interacadèmic.
- Assistència del Sr. President a les activitats organitzades per diferents institucions científiques i culturals.
- Participació en les Sessions organitzades en el marc del Consell Interacadèmic sobre el tema de l'aigua.
- El M.I. Jaume Camps és autor i s'ha publicat el llibre "Informació canina"

Barcelona, desembre de 2016

ACADÈMIA DE CIÈNCIES VETERINÀRIES DE CATALUNYA

Antecedents històrics

Ja el 1855 es creà a Barcelona l'“Acadèmia Médico Veterinària Barcelonesa”

President

President de la Junta de Madrid

Vicepresident

Jeroni Darder Feliu

Secretari

Miquel Viñas Marti

Tresorer

Josep Presta Corbera

Comptador

Antoni Masip

Arxiver

Joan A. Marimón

Acadèmia de Ciències Veterinàries de Barcelona

El **1960**, després de nombroses reunions es fusionaren el Seminari i el Col·legi de Veterinaris de Barcelona, i es formà l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Barcelona, amb un president (Salvador Riera Planagumà), un vicepresident (el president del Col·legi de Barcelona), secretari general, tresorer, bibliotecari i 10 seccions tècniques. Vegem el seu historial resumit:

1960

President

Salvador Riera i Planagumà

Secretari general

Antoni Concellón Martínez

Àngel Lázaro Porta

1971

President

Francesc Puchal i Mas

Secretari general

Àngel Lázaro Porta

1974

President

Pere Costa i Batllori

Secretari General

J. Gomis Coll i Jaume Roca Torras

1978

President

Agustí Carol i Foix

Secretari general

Ramón Castell Castell

1980

President

Josep Séculi i Brillas

Secretari general

Ramón Castell Castell

1986

President

Miquel Luera Carbò

Secretari general

Antoni Prats i Esteve

Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya

Durant la Presidència del Dr. Luera, es va aprovar l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya i els actuals Estatuts, es publicaren en el DOGC de 28/9/90 i 14/8/91.

Amb 50 acadèmics: 42 veterinaris, 2 metges, 1 farmacèutic, 1 biòleg, 1 advocat, 1 enginyer agrònom i 2 opcionals.

Finalitats de l'Acadèmia

Els fins principals de l'Acadèmia són l'estudi i la investigació de les ciències veterinàries; estimular-ne el foment i desenvolupament a Catalunya; l'assessorament de la Generalitat i altres organismes públics i privats en matèries pròpies dels seus respectius objectius. Igualment, promoure l'establiment i desenvolupament de relacions científiques i culturals amb altres organismes afins, tant nacionals com estrangers. L'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya estarà

vinculada al Consell de Col·legis de Veterinaris de Catalunya com a alt organisme professional.

1993

President
Josep López i Ros
Secretaria general
Teresa Rigau i Mas
N. Seccions: 20

1996

President
Josep Llupià i Mas
Secretari general
Teresa Rigau i Mas
Jaume Camps i Rabadà
N. Seccions: 20

Junta Actual (2016)

President
Josep Llupià i Mas
Vicepresidents
Francesc Monné i Orga (Barcelona)
Eduardo Angulo Asensio (Lleida)
Joaquim Brufau i De Barberà (Tarragona)
Bernat Serdà i Bertran (Girona)
Secretària general
M^a dels Àngels Calvo i Torras
Vicesecretari
Jaume Bech i Borràs
Tresorer
Francesc Séculi i Palacios
Bibliotecari
Lluís Vila Quera
Vocal 1r
Josep M^a Aymerich i Baqués
Vocal 2n
Àngel Làzaro i Porta

Presidents d'Honor

Salvador Riera i Planagumà (1899-1970)
Josep Séculi i Brillas (1917-1998)
Agustí Carol i Foix (1923-1996)
Francesc Puchal i Mas

Acadèmics d'Honor

César Agenjo Cecilia (1909-1998)
Moisés Broggi i Vallès (1908-2012)
Pascual López Lorenzo (1919-2013)
Jaume Camps i Rabadà

Miquel Cordero Del Campillo

Pere Costa Batllori

Peter Doherty. *Premi Nobel 1996*

Frederic Mayor Zaragoza

Acadèmics numeraris	Medalla N.
Eduardo Angulo Asensio	3
Producció animal	
Josep M ^a Aymerich i Baqués	2
Producció porcina	
Joaquim Baucells i Ribas	4
Producció bovina	
Jaume Bech i Borràs	50
Biòleg	
Jaume Borrell i Valls	6
Micologia i farmacologia	
Joaquim Brufau i De Barberà	8
Nutrició animal	
Gerardo Caja i López	27
Producció animal	
M ^a dels Àngels Calvo i Torras	48
Microbiologia	
Jaume Camps i Rabadà	10
Cunicultura i Nutrició animal	
Antoni Concellón Martínez	11
Salut pública	
Jacint Corbella i Corbella	49
Metge. Toxicologia	
Pere Costa Batllori	14
Nutrició remugants	
Javier De Benito Langa	15
Salut pública veterinària	
Ignasi Farràs i Guasch	16
Animals companyia i Oftalmologia	
Lluís Ferrer i Caubet	17
Histopatologia i Dermatologia	
Francesc Florit i Cordero	18
Animals companyia	
Fausto García i Hegardt	39
Bioquímica	
Josep Gomà i Rosich	19
Producció animal	
Eduard Goñalons i Sintès	20
Farmacèutic i Fisiologia animal	
Àngel Làzaro i Porta	26
Farmacologia	
Francesc Lleonart i Roca	23
Farmacologia	
Josep Llupià i Mas	25
Farmacologia	

Manel López i Bejar	47
Biologia reproductiva	
Xavier Manteca i Vilanova	24
Etologia	
Joan Mascort i Boixeda	29
Animals de companyia	
Francesc Monné i Orga	30
Avicultura	
Teresa Mora i Ventura	9
Bromatologia	
Joan Nogareda i Gifre	35
Bacteriologia i Virologia	
Carmina Nogareda Buch	21
Genètica	
Cristina Osanz i Mur	1
Salut Pública	
Joan Plana i Durán	31
Bacteriologia i Virologia	
Antoni Prats i Esteve	32
Animals companyia i Reproducció	
Francesc Puchal i Mas	33
Nutrició. Monogàstrics	
Marti Pumarola i Batlle	12
Histopatologia i Història veterinària	
Teresa Rigau i Mas	34
Reproducció animal	
Miquel Roca i Junyent	5
Advocat	
Ferran Royo i Lafuente	37
Animals de companyia	
Francesc Séculi i Palacios	40
Sanitat animal	
Bernat Serdà i Bertrán	36
Producció porcina	
Joan Sola i Pairó	42
Producció porcina	
Alexandre Tarragó i Riverola	44
Animals companyia. Traumatologia	
Mateu Torrent i Molleví	45
Producció animal	
Montserrat Tura i Camafreita	7
Metge	
Lluís Vila Quera	46
Producció porcina	
Acadèmics no residents a Catalunya (Art. 14 dels Estatuts)	
Iturbe Pardos, Teodoro	22
Avicultura	
San Román Ascaso, Fidel	38
Cirurgia	

Acadèmics numeraris electes

Montserrat Agut Bonsfills
Jordi Montané Vidal

Acadèmics corresponents

Mónica Aguilera Pujabet
Michaela Corneanu
Marita Giménez Candela
Gonzalo Giner
Manuel Miguel Jordán Vidal
Larisa Jovanovich
Lowel N. Lewis
Carmen Manuelian Fusté
Miguel Ángel Márquez Ruiz
Anastasio Montesinos Baillo
David Rabadà Vives
Jordi Sala i Casarramona
Pedro Sánchez Algarra
Adriana Siurana Marina
Marta Tafalla
Eduardo Téllez Reyes
Francisco Trigo Tavera
Tengiz Urushadze
Ermakov Vadim V.
Carles Vilà

Acadèmics corresponents electes

Christos Dimitros Tsadilas

Relació d'acadèmics finats

Luís Camacho Ariño (1918-1995)
Josep López i Ros (1933-1996)
Miquel Luera i Carbó (1929-1996)
Rafael Codina i Ribó (1919-1998)
Enric Roca i Cifuentes (1937-1999)
Lluís Viñas Borrell (1943-2004)
Joan Amich i Galí (1925-2007)
Albert Sant Gabriel i Closas (1932-2007)
Lluís Monreal i Bosch (1960-2011)
Jaume Roca i Torras (1928-2012)
Esteve Gras i Forn (1951-2013)
Josep Aguirre i Martí (1926-2013)
Josep Tarragó i Colomines (1945-2014)
Artur Soldevilla Feliu (1928-2015)
Ramón Colomer Capdaygua (1926-2015)
Agustí Codina Puiggrós (1934-2015)



El contenido de esta revista en lengua castellana
se encuentra en la web de la Academia, **www.acvc.cat**

© Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya