

MOL

SOCIEDAD DE CIENCIAS DE GALICIA

Nº 4. MARZO DEL 1996

EDITA

Sociedad de Ciencias de Galicia

Apartado de Correos nº 240

36080 Pontevedra

MOL. Depósito Legal: PO - 169 - 93

ISSN: 1133 - 3669

COMITE EDITORIAL

Manuel L. Casalderrey García

Miguel García Limeses

Pedro García Limeses

José M^a Gil Villanueva

Francisco J. López-Perea Lloveres

Iñigo López-Riobóo Ansorena

Rosanna López Salgueiro

Eladio J. Rodríguez Gandoy

Antonio M. de Ron Pedreira

José A. Vega Hidalgo

MOL, como publicación de la Sociedad de Ciencias de Galicia, acepta contribuciones de carácter científico y técnico, para las diferentes secciones.

La presentación de trabajos para la publicación en **MOL** supone la aceptación, por parte de los autores, de la revisión de los originales.

Las colaboraciones publicadas reflejan exclusivamente las ideas de sus autores, no siendo compartidas necesariamente por el Comité Editorial de **MOL** y por la Sociedad de Ciencias de Galicia

SOLICITUD DE INSCRIPCION EN LA SOCIEDAD DE CIENCIAS DE GALICIA

NOMBRE Y APELLIDOS
DIRECCION
C. P. Y LOCALIDAD
TELEFONO
PROFESION
INSTITUCIÓN / EMPRESA
DIRECCION PROFESIONAL
TELEFONO, FAX Y E-MAIL PROFESIONAL

DOMICILIACION BANCARIA DE RECIBOS
(cuota anual para 1996: 2000 pta)

NOMBRE Y APELLIDOS
ENTIDAD BANCARIA
DIRECCION
Nº DE CUENTA (20 dígitos)
FECHA Y FIRMA

TIPO Y Nº (para cubrir por la Sociedad):

REMITIR A :

SOCIEDAD DE CIENCIAS DE
GALICIA
APARTADO 240. 36080
PONTEVEDRA

SUMARIO

ESTUDIOS	
EL VIRUS EBOLA C. García Riestra, C. Fernández Ramos, P. Ordóñez Barrosa	1
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE GÁLICIA G. Puerto	12
LOS NÚMEROS EN LA EXPLOSIÓN DEMOGRÁFICA C. M. Alonso	17
ORÍGENES DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC) Y SU PRESENCIA EN GALICIA A. M. de Ron	23
INSTITUCIONES	
TÉCNICOS AGROFORESTALES, UNIVERSIDAD Y FUTURO DEL SECTOR AROFORESTAL EN GALICIA E. Zurita de la Vega	28
MUSEO DE CIENCIAS NATURALES "DON MARIANO GARCÍA MARTÍNEZ" E. J. Rodríguez Gandoy	33
NOTICIAS DE LA SOCIEDAD	36
TERTULIAS CIENTÍFICAS EN TVP	37

ESTUDIOS

EL VIRUS EBOLA

Carlos García Riestra, Carlos Fernández Ramos y Patricia Ordóñez Barrosa
 Departamento de Microbiología. Facultad de Medicina y Odontología.
 Universidad de Santiago de Compostela
 Santiago de Compostela.

ANTECEDENTES

En 1967 se origina en Europa un brote de fiebre hemorrágica fulminante en las ciudades de Frankfurt, Belgrado y Marburg; en esta última es donde más incidencia tuvo la enfermedad afectando a 31 personas y provocando la muerte de 7 de ellas. Se dio la circunstancia de que las personas afectadas eran trabajadores pertenecientes a un laboratorio especializado en el procesamiento de riñones de mono para la obtención de cultivos celulares; y coincidiendo con la enfermedad de los trabajadores se desarrolla en los monos una fiebre hemorrágica simica. Los monos eran importados de Uganda, al igual que los que causaron los brotes en otras ciudades, y se observó que los monos fueron los transmisores de la enfermedad. En estudios realizados posteriormente utilizando muestras de

los pacientes indicaron que el causante era un virus que morfológica y genéticamente no se había observado antes.

El virus tiene forma de cayado de pastor, fideo,... y por su aspecto morfológico la familia a la que pertenece recibió el nombre de Filoviridae y por la ciudad en la cual se descubrió, Marburg. Si se inyecta el MBG (Marburg) en monos se observa que su mortalidad es casi del 100 %. En el estudio del virus también se intenta encontrar su reservorio natural, puesto que se rechaza la hipótesis de que el reservorio se encuentre en los monos debido a la alta mortalidad que presentan y porque las pruebas serológicas realizadas en los monos no resultan concluyentes para afirmar la hipótesis.

Tras el brote de Alemania no se

tiene constancia de más casos por MBG hasta que en 1975 fallece un turista tras realizar una pequeña visita a Zimbabwe, realizando una excursión a la cueva de Kitum, en el Monte de Elgón. Su acompañante también cae enferma, al igual que la enfermera que estuvo en contacto con el paciente índice, pero ambas sobreviven. Se averigua que el causante de la enfermedad es el MBG. Entonces se trata de encontrar el reservorio del virus en la cueva, la cual da cobijo a muchas especies animales, en especial a murciélagos, pero los intentos de identificar el reservorio resultan nuevamente negativos.

Pero será definitivamente en 1976 cuando el virus cause un brote alarmante afectando a dos zonas, el norte de Zaire y el sur de Sudán. En Zaire resultaron afectadas 318 personas de las que murieron 290 (91%). Los estudios que se llevaron a cabo indicaron que se trataba de un virus morfológicamente similar al MBG pero distinto antigénicamente; a este nuevo virus se le denominó Ebola, por el pequeño río que cruza la zona del brote. A la vez en Sudán, estuvieron afectadas 284 personas de las cuales 150 (53%) murieron. Como puede apreciarse la mortalidad es menor, apareciendo un virus Ebola ligeramente distinto al anterior, por lo cual se les diferencia como Ebola Zaire (EBO-Z) y Ebola

Sudán (EBO-S).

Desde entonces han ido ocurriendo episodios más o menos graves. En 1977 fallece un niño en Towdala, Zaire. Dos años más tarde surge un brote mayor producido por EBO-S en Nzara con 34 afectados y 22 muertos (65%). En este último episodio el paciente índice trabajaba en la habitación de una factoría repleta de murciélagos; se estudiaron de nuevo los murciélagos, pero no se demostró que fueran el reservorio.

En 1980 se obtiene una cepa denominada Musoke, que lleva el nombre de un médico que se vio afectado por el MBG tras entrar en contacto con un ingeniero francés que había visitado la cueva de Kitum y que murió por MBG poco después en Nairobi. Musoke sobrevivió y se utilizaron sus anticuerpos para la creación de una prueba de inmunofluorescencia destinada a detectar el MBG. Para detectar el EBO-Z tenemos la cepa Mayinga, nombre de una enfermera que murió en uno de los brotes causados por este virus.

En 1987 un danés que visita a sus padres en Kisumu, y tras hacer turismo por el oeste de Kenia muere por MBG.

En 1989 la familia Filoviridae se

amplía al aislarse un nuevo virus, el Ebola Reston (EBO-R). El EBO-R se aísla tras el incidente de la casa de los monos en Reston, Virginia, EE.UU. Este edificio estaba acondicionado para que todos los monos que llegaban a los EE.UU. pasasen un período de cuarentena y fuesen examinados en busca de posibles enfermedades.

Tras la llegada a Reston de un cargamento de monos procedentes de Filipinas, surgió entre algunos de ellos una fiebre hemorrágica símica, con rápida mortalidad. Pese a que los monos se distribuían en distintas salas aisladas, la epidemia se transmitió a casi todas ellas, por lo que la causa posible de transmisión fue la vía aérea. Los monos fueron sacrificados y todo el edificio descontaminado. No está muy clara la relación de este brote en los monos con la enfermedad desarrollada por 4 trabajadores (fiebre, cansancio,...). Lo alarmante fue comprobar que el causante era el Ebola y que era capaz de transmitirse por el aire, y aunque no afectó al hombre en los monos tuvo una gran mortalidad, aunque menor que las cepas africanas.

En 1992 y 1993 aparecen en Europa y EE.UU. monos infectados pero que gracias a las medidas profilácticas y al mejor conocimiento de las fiebres

hemorrágicas por parte de las autoridades sanitarias no afectaron a las personas.

Europa vuelve a entrar en contacto con los filovirus en 1994, cuando una investigadora, durante la autopsia a un chimpancé, contrajo una enfermedad que fue diagnosticada como fiebre hemorrágica. La infección ocurre en Côte d'Ivoire, pero es trasladada a Suiza donde se tomaron las medidas de seguridad adecuadas para evitar la propagación de la enfermedad. La paciente se curó y no le quedaron secuelas.

REPLICACIÓN (Figura 1)

Como ya se ha mencionado anteriormente, los filovirus son virus RNA de cadena negativa, siendo su replicación similar a la de otros virus RNA (-) (rabia, paramixovirus).

Básicamente el RNA tiene dos funciones: transcripción y replicación. Es decir, el RNA es transcrito a RNAm, el cual especifica una simple proteína (RNA monocistrónico). La transcripción es el primer suceso que ocurre tras la entrada del virus en la célula. Una vez que se han producido las proteínas virales, tendrá lugar la replicación para la cual un transcrito (cadena positiva) a partir del RNA(-) servirá de template

para producir nuevas cadenas de RNA(-).

BIOLOGÍA DEL VIRUS

Como ya se ha mencionado el virus Ebola pertenece a la familia Filoviridae. Los virus englobados en esta familia se caracterizan por poseer una envuelta y partículas filamentosas de RNA monocistrónico de cadena negativa.

El tamaño de los virus es de 80 nm de diámetro y hasta 14000 nm de longitud. En el RNA se encuentran codificadas siete proteínas estructurales, de las cuales cuatro pertenecen a la nucleocápside helicoidal (NP-VP35-VP30-L), dos están asociadas a membrana (VP40-VP24) y una es una glicoproteína de transmembrana (GP). La glicoproteína forma las espigas de la superficie del virión. Se han observado diferencias en las espigas, que sirven como criterio para subdividir a los filovirus. La cadena de RNA es la que sigue a continuación: 3' - NP - VP35 - VP40 - GP - VP30 - VP24 - L - 5'. El estudio genético demuestra que están relacionados con los Paramyxovirus y con los Morbillivirus.

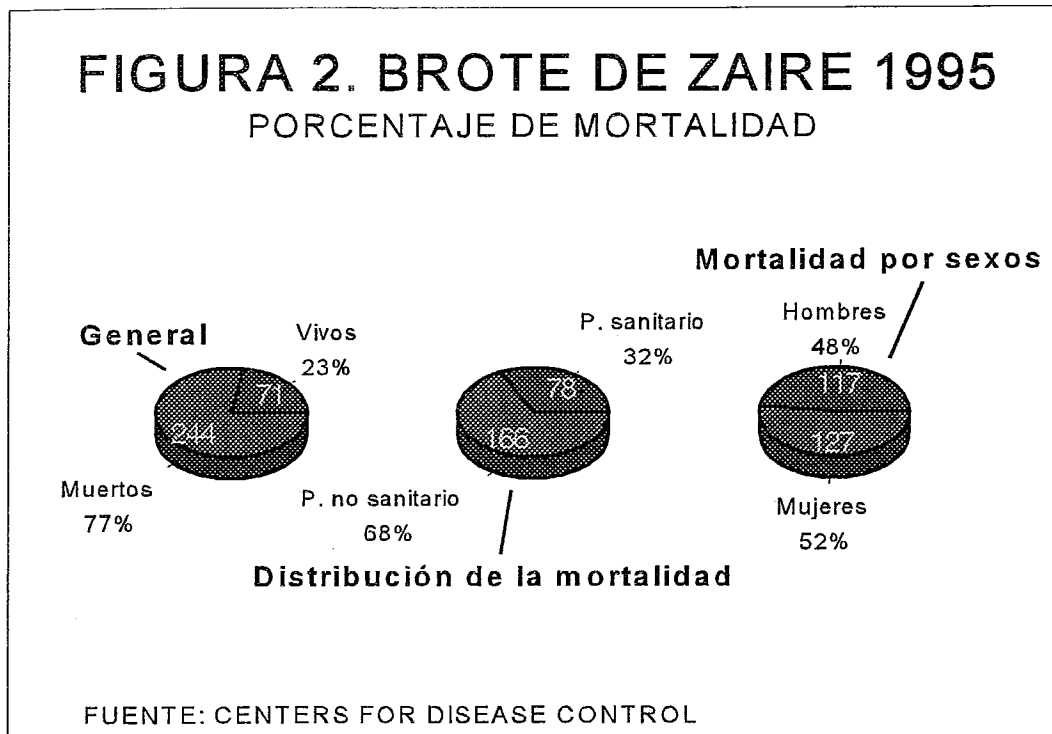
INFECCIÓN DEL VIRUS A LA

CÉLULA

La entrada del virus a la célula no se conoce, pero se han propuesto distintos mecanismos. Se ha observado que las células endoteliales humanas son destruidas por la proliferación viral, lo cual favorece la permeabilidad vascular (fiebre hemorrágica).

H. J. SCMITTLER, y sus colaboradores, demostraron en cultivo de células E6 (células de riñón de mono) la infección y replicación viral. Más tarde, al comparar el efecto sobre estas células y los producidos en células endoteliales humanas, se pudo concluir, gracias a técnicas de microscopía electrónica y PCR RNA, que las células endoteliales son una diana adecuada para el virus.

Como sucede en otros virus, la envoltura del virus debe quedar en el exterior de la célula y solamente el RNA viral entrará en la célula. Muy poco después de la infección, se detectan gran cantidad de moléculas de RNAm, pero no se ha detectado RNA(-) viral. Esto podría indicar que el empaquetamiento del RNA genómico y la liberación de los viriones deben de ser dos procesos que ocurren con gran rapidez.



CUADRO CLÍNICO Y EVOLUCIÓN

El período de incubación del virus es de 2 a 21 días, a partir de los cuales empiezan a sentirse los primeros síntomas: dolor de cabeza constante que se suele dar en las sienes, fiebre y sensación de malestar, mialgia y cansancio. Más tarde aparece una conjuntivitis y los ojos pierden brillo adquiriendo color rojizo, probablemente por la aparición de las primeras hemorragias.

Dos o tres días después de los primeros síntomas aparecen náuseas, seguidas por vómitos constantes, hasta que el vómito comienza a ser seco o

expulsar sangre, debido a las hemorragias internas. Las hemorragias subcutáneas dan un color azulado a la piel, sobre todo en el ámbito facial. También hay faringitis, con lo cual el enfermo apenas puede hablar. A medida que avanzan los días el enfermo puede volverse irascible o violento o entrar en un estado de postración y apatía. El enfermo va perdiendo la personalidad hasta que sólo realiza actos automáticos.

El virus afecta al tejido conectivo, lo cual se hace visible en el rostro que pierde su expresividad, ya que los músculos cuelgan de los huesos sin el tejido de sostén y los ojos pueden llegar a girar en el interior de las órbitas. La

necrosis de los riñones provoca que el enfermo se intoxique con su propia orina. Las hemorragias continuas que se producen pueden provocar un *shock* hipovolémico que mate al paciente, ya que la sangre no se coagula y mana por todos los orificios del cuerpo; esfínter anal, fosas nasales, conducto lacrimal e incluso por las mamas. También se producen coágulos que pueden obstruir la circulación y provocar una parada cardíaca. En las mujeres embarazadas se produce el aborto espontáneo y el nacimiento del feto sin vida.

Los enfermos que logran sobrevivir necesitan una larga recuperación durante la cual suelen perder peso, sentirse postrados y sobre todo sufren una amnesia general sobre lo ocurrido.

PREVENCIÓN

En el último brote de Ebola (Zaire, 1995), la transmisión asociada al personal sanitario fue determinante en la propagación de la enfermedad (32 % de los afectados fue personal sanitario) así como en la transmisión de paciente a paciente lo fue la reutilización de agujas y jeringuillas sin esterilizar y el cuidado de pacientes sin los medios apropiados de profilaxis y barrera.

El riesgo asociado a los distintos fluidos corporales no ha sido bien determinado, dado que en muchos de los contagiados el contacto no ha sido con uno, sino con varios líquidos. En humanos no se ha descrito la transmisión aérea aunque se considera la posibilidad en raros casos con avanzado estado de la enfermedad. Así mismo el riesgo también es mayor, en la transmisión de persona a persona en avanzados estados de la enfermedad.

La incidencia del brote disminuyó al poner en práctica medidas destinadas a la prevención:

- entrenamiento del personal sanitario para el correcto uso del equipo protector.
- la búsqueda del caso índice.
- medidas educativas en la comunidad

En 1988 el CDC propuso una serie de instrucciones para tratar enfermos en los cuales se sospecha una fiebre hemorrágica, como es el modo de esterilización del material utilizado, el aislamiento del enfermo y como actuar ante un posible contagio.

DIAGNÓSTICO

Los primeros brotes originados

por estos virus no pudieron ser diagnosticados microbiológicamente por métodos de alta sensibilidad y especificidad. Un aspecto importante a tener en cuenta para la correcta identificación del virus, es la recogida, transporte y conservación de la muestra. El suero del paciente es la más idónea, debiendo ser recogida durante la fase febril. La muestra podrá congelarse en hielo seco o en nitrógeno líquido.

Obviamente, el manejo de la sangre de pacientes infectados por estos virus puede suponer un grave riesgo, por lo que su manipulación debe hacerse en laboratorios preparados para ello.

Las técnicas desarrolladas, en la actualidad, para el diagnóstico de los virus Marburg y Ebola son, fundamentalmente, directas (examen directo, aislamiento del virus, PCR) e indirectas (serología tipo Elisa).

El diagnóstico rápido de este virus es esencial para evitar la propagación de la enfermedad. Los métodos serológicos son los más empleados, pudiendo diferenciar los dos tipos de virus: Marburg y Ebola. Actualmente se han introducido técnicas moleculares tras el clonaje del RNA genómico de ambos virus. Las sondas diagnósticas de RNA y DNA permitirán un diagnóstico más

rápido, específico que unido a su rápida ejecución permitirá la identificación del virus en personas infectadas.

BROTE 1995 (Figura 2)

El 6 de Mayo de 1995 se da la alarma de un nuevo brote y la atención mundial se centra en Kikwit, una ciudad de 400000 habitantes, 240 millas al este de la capital zaireña, Kinshasa. Las autoridades sanitarias de la zona anuncian al CDC que tienen un brote de VHF, el cual se está escapando de sus manos por carecer de medidas suficientes para detener la epidemia. Coincidiendo casi con el aviso, el 9 de mayo llegan muestras de sangre de enfermos agudos, se procesan en el nivel de bioseguridad cuatro y se obtiene que de las 14 muestras, 11 son positivas para el ag-EBO, 2 para el ac-EBO y 12 son positivas en PCR-RT. Se determina que el causante de la VHF es el Ebola Zaire, con estructura similar a la del brote de 1976.

Se forma entonces un equipo que viajará a Zaire para combatir y obtener a su vez datos sobre el Ebola, buscar el paciente índice y las causas de su contagio y a ser posible localizar el reservorio del virus, que hasta hoy es desconocido.

El 1 de enero aparece un paciente en el Kikwit 2 Hospital, con capacidad para 60 camas, que parece sufrir una VHF pero no se le da importancia. El 4 de abril un trabajador del laboratorio de dicho hospital cae enfermo; el paciente presenta fiebre y una marcada diarrea mezclada con sangre; se le interna ante su empeoramiento se le somete a una laparatomía en la cual se detectan grandes hemorragias intra abdominales. Tras la operación el paciente no mejora y cinco días después muere. Coincidiendo con la muerte de este paciente surgen nuevos casos entre el personal sanitario que intervino en la operación, en concreto dos enfermeras y la persona encargada de esterilizar el material de la operación.

Aquí se da uno de los vectores de propagación del brote puesto que uno de los enfermos es trasladado al hospital de Mosango (ciudad situada a 75 millas al este de Kikwit) donde también comienzan a aparecer casos entre el personal sanitario, mientras en Kikwit el brote afecta ya a los dos hospitales de la ciudad. En estos primeros avances del brote el 70% de los casos de 1ª generación es personal sanitario que no se encuentra preparado en cuanto a las medidas de profilaxis y prevención de la enfermedad.

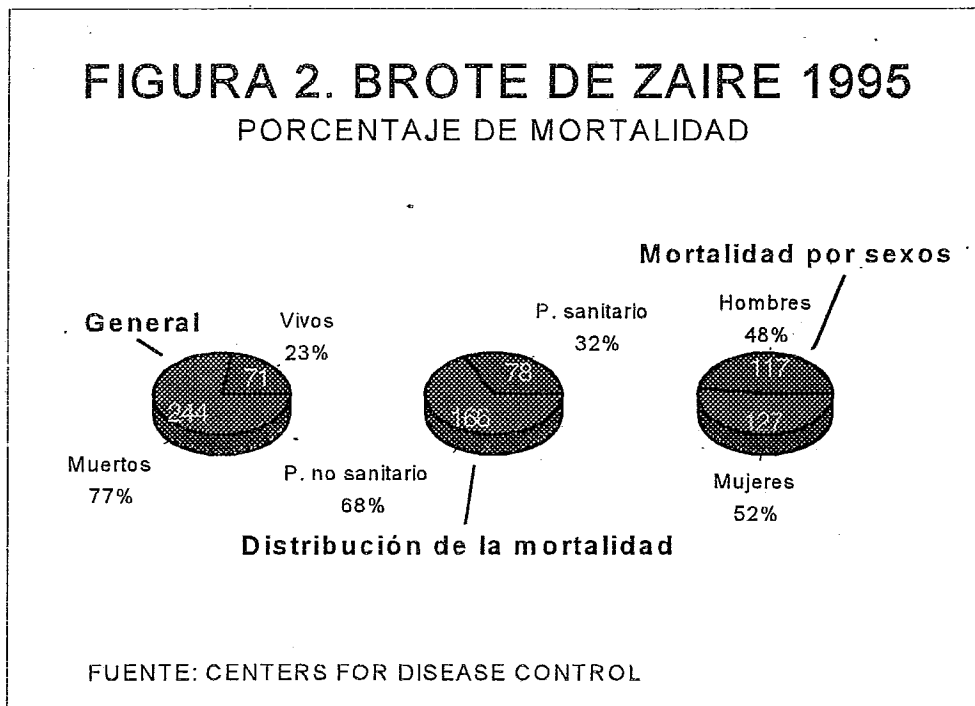
Las autoridades sanitarias que se encargan de recopilar la información sobre el brote obtienen que a mediados de abril hay cerca de 100 casos y muchos han terminado con la muerte del paciente.

El brote sigue aumentando y se decide en el mes de mayo establecer una zona de cuarentena de 150 millas de radio con el centro en Kikwit. Cuando se toman estas medidas ya hay 114 casos. También en este mes se tienen noticias de pacientes que abandonan el hospital y se van a los pueblos cercanos. Este es uno de los factores que hacen aumentar el brote, junto al desconocimiento de la gente del peligro que supone entrar en contacto con fluidos corporales, aunque sean de cadáveres y siguen realizando rituales propios de su cultura. En esta fase del brote los infectados son ahora mayoritariamente esposas y familiares cercanos a los pacientes.

El desconocimiento de las formas de contagio por parte de la gente supone que el número de casos de 2ª generación cuadruplica a la primera. La actuación de los médicos y la Cruz Roja, la recogida de los cadáveres por personal sanitario empleando medidas de aislamiento y la incineración hace que el brote comience a remitir.

En el mes de junio, el día 7, se considera superada la fase aguda de la infección aunque ese mismo día ingresan 2 nuevos pacientes; hasta la fecha hay 247 casos, con un total de 201 muertos (81%),

a finales de este mes, la cifra es de 296 casos y un 79% de mortalidad. Un mes después de la aparición de estos datos se considera como terminada la epidemia; esto ocurre el 24 de agosto. El balance final es de 315 casos con 244 muertos (77%). La media de edad de los pacientes fue de 37 años (1 mes- 71 años) y el 52% fueron mujeres.



Preguntas- Resumen acerca del virus Ebola

¿Qué son las fiebres hemorrágicas virales?

Son un grupo de enfermedades originadas, fundamentalmente, por cuatro familias de virus: filovirus, arenavirus, flavivirus y bunyavirus. El hospedador natural son los roedores y artrópodos, pero no se conoce el del virus Ebola.

¿Qué es el virus Ebola?

Es un virus RNA. Fue descubierto en 1976 en Zaire (África), llevando el nombre del río en donde se detectó por primera vez.

¿Cuántas variedades del virus existen en la actualidad?

Cuatro: Ebola Zaire (EBOZ), Ebola Sudan (EBOS), Ebola Reston (EBOR) y Ebola Tai (EBOT). Son muy similares, encontrándose sus diferencias en el ámbito antigénico y en sus propiedades biológicas.

¿Cómo se transmite el virus Ebola?

Contacto personal estrecho con persona muy enferma por el virus Ebola. En los brotes conocidos, el

personal sanitario o familiares fueron las personas que adquirieron la enfermedad. La transmisión hematógena sólo se ha demostrado cuando existe una dosis infecciosa muy elevada y el material contaminado por el virus es reutilizado.

¿Cuál es el tratamiento básico?

Existe alguna esperanza de poder tratar con antisueros preparados a partir de personas que se han recuperado de la enfermedad. Pero, por ahora sólo existe el tratamiento de soporte.

¿Existe alguna vacuna?

No.

¿El superviviente adquiere inmunidad?

No se conoce. Todavía, no se ha visto ningún caso que corresponda a una segunda infección.

¿Cómo se detecta el virus Ebola?

Se detectan los antígenos del virus, o el material genético o por cultivo del virus. La investigación con el virus Ebola debe realizarse en laboratorios altamente protegidos.

¿Qué personas tienen riesgo de adquirir la enfermedad?

Si se tiene un contacto estrecho, en Zaire, con personas infectadas. No se conoce ninguna persona infectada que hubiera salido de dicho país. El gobierno de Zaire ha establecido cuarentena a todas las personas de áreas afectadas, restringiendo sus movimientos. Cualquier persona que desee viajar a Zaire debe informarse convenientemente de la situación en dicho país.

¿Existe alguna red de alerta para las fiebres hemorrágicas en nuestro país?

La Sociedad española de Virología ha constituido un grupo que trabaja en estos temas, con participación de algunos hospitales gallegos.

BIBLIOGRAFÍA

- CDC. 1995. Ebola virus hemorrhagic fever: general information. Homepage of Center of Diseases Control (CDC) by Internet. <http://www.cdc.gov/ncidod/diseases/vir/fvr/ebolainf.htm>.
- MMWR. 1995. Update: outbreak of Ebola viral hemorrhagic fever-Zaire 1995. MMWR, 44:468-469.
- Morse, S. S. 1993. *Emerging Viruses*. Oxford University Press.
- Murphy, F. A. 1990. Filoviridae: Marburg and Ebola Viruses. In *Virology*. 2nd edition. Edited by B. N. Fields. Raven Press. New York.
- OMS. 1995. Contributions about Ebola. Internet <http://ichiban.objarts.com/cgi-outb...g/dynaserve.exe/Ebola/faq.html#cure>.
- Sanchez, A.; Ksiazek, T. G.; Rollin, P. E.; Peters, C. J.; Nichol, S. T.; Khan, A. S. and Mahy, B. W. J. 1995. Reemergence of Ebola virus in Africa. *Emerging Infectious Diseases*. vol 1,3: 96.
- Schmittler, H. J.; Manher, F.; Drenckhahn, D. and Feldmann, H. 1993. Endothelial cells serve as a suited target for Marburg virus replication. *Journal of Clinical Investigation*. vol. 91: 1301-1309.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE GALICIA

Gonzalo Puerto
Servicio de Medio Ambiente Natural
Consellería de Agricultura, Gandería e Montes
Pontevedra

INTRODUCCIÓN

Desde finales del siglo pasado, fundamentalmente, el concepto de espacio natural protegido ha ido tomando carta de naturaleza en la Sociedad. El hombre se ha ido dando cuenta de la necesidad de conservar ciertos lugares con el menor grado de alteración posible, para su contemplación, estudio y disfrute a lo largo de los tiempos.

Pero para conservar ha sido preciso diseñar y poner en funcionamiento instrumentos de protección legales y económicos capaces de asegurar en el tiempo su eficacia. Se ha llegado así al concepto de espacio natural protegido tal y como se entiende en nuestros días.

Si queremos decir esto con palabras de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (U.I.C.N.), un espacio o área protegida se define entonces como "una superficie de tierra y/o mar especialmente

consagrada a la protección y al mantenimiento de la diversidad biológica así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados, y manejada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces"

En esta definición se contiene toda la variación de motivos por los cuales se puede necesitar proteger un espacio natural. Así, si consideramos la protección de la naturaleza, del medio natural en sí y el recreo y la educación ambiental, estaremos pensando en los bosques protectores, en la protección hidrológica, o en las zonas de disfrute natural. Si hablamos de diversidad biológica nos estaremos refiriendo a ecosistemas completos, y si hablamos de recursos naturales y culturales nos referiremos a los elementos singulares y asociados a dichos ecosistemas, incluyendo la participación humana en los mismos.

Para cada uno de los motivos

citados existen entre nosotros diferentes figuras de protección recogidas en la legislación básica estatal, la Ley 4/1989 "de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres", y la legislación autonómica correspondiente.

Vamos a repasar a continuación aquellas que, siendo más importantes desde el punto de vista legal, se encuentran representadas en Galicia, con mención de los espacios naturales correspondientes. Veremos que su protección proviene del mandato básico de la legislación estatal, si bien su administración y gestión compete a la Comunidad Autónoma, de los compromisos internacionales adquiridos por el Estado y cuya gestión se ha transferido asimismo a Galicia, y de la propia legislación gallega en la materia.

CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN

Si hacemos un poco de historia nos hemos de remontar a 1918, cuando al amparo de la Ley de 1916 se declararon los dos primeros Parques Nacionales españoles: Montaña de Covadonga (Asturias) y Ordesa (Huesca). Posteriormente se declaró, en 1920, el Sitio Nacional de S. Juan de la Peña (Huesca).

Se vio entonces la necesidad de proteger lugares de extensión pequeña, a diferencia de los Parques Nacionales, pero que tuvieran indudable interés natural, y de acuerdo con ello se crearon los denominados Sitios y Monumentos Naturales de Interés Natural, a partir de 1927.

En Galicia se declararon, de acuerdo con esto, cuatro Sitios Naturales:

- Cumbre de Curotiña (A Coruña), en 1933
- Cabo Vilán (A Coruña), en 1933
- Estaca de Bares (A Coruña), asimismo en 1933
- Monte Aloia (Pontevedra), en 1935, comprendiendo únicamente las 200 ha de la zona del alto de S. Xiao

Curiosamente, en la mayoría de los casos, estas figuras han llegado hasta nuestros días sin haber sido reclasificadas según las categorías legales actualmente en vigor.

La Ley 15/1975 "de espacios naturales protegidos" creó una figura de protección nueva, la de Parque Natural, que tanta importancia y trascendencia tiene hoy en día. Como consecuencia de dicha Ley se declaró Parque Natural el Monte Aloia (Pontevedra) en 1978,

reclasificando y ampliando territorialmente el antiguo Sitio Natural de Interés Nacional, y en 1980 se declaró el de las Islas Cíes. Es decir, previo a la constitución de nuestra Comunidad Autónoma existían en ella dos Parques Naturales:

- P.N. Monte Aloia
- P.N. Illas Cíes

La promulgación en 1989 de la Ley 4/1989 "de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres" supuso la definición de las cuatro categorías básicas de protección actualmente en vigor en nuestro panorama de espacios naturales: Parque, Reserva Natural, Monumento Natural y Paisaje Protegido. En Galicia, según esto y en uso de las competencias en la materia constitucionalmente asumidas por la Comunidad Autónoma, se han declarado desde entonces dos nuevos Parques Naturales:

- P.N. Complejo dunar de Corrubedo e Lagoas de Carregal e Vixán (A Coruña), en 1992
- P. N. Baixa Limia - Serra do Xurés (Ourense) en 1993

En tramitación se encuentra actualmente el que sería el quinto Parque

Natural de Galicia, las Fragas do Eume (A Coruña).

Cabría aquí citar también la protección que la Ley de Montes de 1957 otorga a ciertos espacios naturales como son los montes protectores y los de utilidad pública, protección que en muchos casos no pasa de ser meramente legal al carecer dichos espacios forestales con frecuencia de una caracterización más precisa y de la adecuada financiación para el cumplimiento de sus funciones.

Dentro de la legislación propia de Galicia encontramos también algunas categorías, aunque tal vez cabría decir regímenes, de protección. Tales son las que se contemplan en el Decreto 82/1989 "*polo que se regula a figura de espacio natural en réxime de protección xeral*" y donde se crea asimismo el "*Rexistro Xeral de espacios naturais*" de nuestra Comunidad, y los titulados "*Espacios naturais*" en las normas complementarias y subsidiarias de planeamiento urbanístico de las cuatro provincias gallegas recogidas en la Resolución de 14 de mayo de 1991 de la entonces Consellería de Ordenación do Territorio, Obras Públicas e Vivenda.

En el primer caso se consideran espacios que se deben proteger, junto a

ya protegidos en Galicia, incluyendo los contemplados en convenios internacionales, y en el segundo se otorga protección, desde un punto de vista urbanístico, a 51 espacios naturales de A Coruña, 26 de Lugo, 20 de Ourense y 26 de Pontevedra.

Citaremos por último, y no por ser las menos importantes, aquellas categorías de protección debidas a convenios y tratados internacionales del Estado Español y de aplicación por parte de nuestra Comunidad. Son las siguientes.

De acuerdo con el Convenio sobre Zonas Húmedas de Importancia Internacional, firmado en la ciudad iraní de Ramsar en 1971, y al que se adhirió España en 1982, se relacionan en la actualidad cinco espacios naturales gallegos:

- Complejo Intermareal Umia-O Grove, A Lanzada, Lagoa Bodeira e Punta Carreirón (Pontevedra), desde 1989
- Ría de Ortigueira e Ladrido (A Coruña), desde 1989
- Complejo dunar de Corrubedo (A Coruña), desde 1992
- Lagoa e areal de Valdoviño (A Coruña), desde 1992
- Ría do Eo (Lugo), compartida con

Asturias, desde 1994

Como puede verse, en este grupo y el siguiente se recogen espacios que se encuentran considerados ya en otras categorías de protección, indicándose de esta manera el grado de reconocimiento de su importancia ecológica.

La red europea de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), emanada del Convenio de Berna (Suiza) de 1979 y recogida en la Directiva europea 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres y sus modificaciones posteriores, ha ido incluyendo en su ámbito a los siguientes espacios:

- Islas Cíes (Pontevedra), desde 1987
- Ría de Ortigueira e Ladrido (A Coruña), desde 1989
- Complejo Intermareal Umia-O Grove, etc. (Pontevedra), desde 1989
- Ría do Eo (Lugo), desde 1989, compartida con Asturias

Todas ellas han pasado a formar parte de la red Natura 2000 de espacios naturales protegidos de la Unión Europea, de acuerdo con lo contemplado

en la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, en la que se definen las denominadas Zonas de Especial Conservación europeas.

Es previsible que en un futuro próximo nuevos espacios gallegos se incorporen a esta red, dada la indudable riqueza natural de nuestra Comunidad.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

BBV. 1993. Espacios Naturales Protegidos. "El Campo" nº 128. Bilbao.

ICONA. 1991. Prácticas para la Planificación de Espacios Naturales. MAPA. Colección Técnica. Madrid.

UICN. 1994. Directrices para las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas. World Conservation Monitoring Centre. Cambridge. United Kingdom.

LOS NÚMEROS EN LA EXPLOSIÓN DEMOGRÁFICA

Carlos M. Alonso
Departamento de Física y Química
Colegio Sagrado Corazón
Pontevedra

“Cuando se persigue uno cualquiera de los problemas del medio ambiente, salta a la vista una verdad ineludible: las causas radicales de esta crisis no las hallamos en la interacción del hombre y la Naturaleza, sino en la interacción de los hombres entre sí”

(Barry Commoner)

Habitualmente se define el desarrollo humano como un proceso a través del cual se amplían las oportunidades del hombre, siendo de éstas las tres más importantes: disfrute de una vida prolongada y saludable, adquisición de conocimientos y acceso a los recursos necesarios para lograr un nivel de vida digno. Otras van, desde las libertades políticas, económicas y sociales, hasta la posibilidad de ser creativo y productivo, la potenciación de la autoestima y el disfrute de la garantía de los derechos humanos.

Según este concepto es obvio que el poder adquisitivo, tan perseguido, es sólo una de las oportunidades que la población desearía tener, aunque muy importante. El desarrollo debe abarcar

algo más y su objetivo central debe estar en el ser humano.

Amparando lo anterior, se define un “índice sintético” de calidad de vida que da una idea del grado de bienestar y desarrollo de los países que, en 1990, era el mayor en Canadá (0,982), seguido a continuación por Japón, Noruega, Suiza,..., ocupando España el puesto 23 (0,916) y siendo los últimos lugares para Chad (0,088), Somalia, Yibuti y Guinea (0,052).

Entre los factores tenidos en cuenta para la elaboración de este índice, la presión demográfica es una de las claves ya que actúa directamente sobre el equilibrio de los recursos (tierra, alimentos, agua y materias primas), el

sistema educativo (analfabetismo, bajo nivel cultural, difícil acceso a la educación), el sistema sanitario, el empleo y la capacidad técnica para aprovechar los recursos y, finalmente, sobre el medio ambiente (suelo, deforestación, pérdida de la diversidad biológica y cambios climáticos).

El aumento desmesurado de la especie humana, por lo tanto, no sólo plantea un problema de adecuación de los recursos alimenticios; ha de ser considerado desde el punto de vista del desarrollo integral del hombre, es decir, de los obstáculos que ocasiona para la ampliación de las oportunidades de los individuos.

Por otra parte es razonable aceptar que todo intento de profecía sobre el futuro de la raza humana es proposición muy arriesgada, pero podemos afirmar una cosa con bastante seguridad: a menos que sobrevenga una catástrofe mundial, tal como una guerra nuclear total, un ataque masivo desde el exterior, un cataclismo de origen también exterior o la pandemia de una enfermedad nueva y letal, la población seguirá creciendo... y muy rápidamente.

Durante el siglo XVIII muchos escritores discutieron sobre esta población pero, casi exclusivamente,

desde un punto de vista económico y político. A finales de dicho siglo el problema fue enfocado de una manera mucho más precisa por el Rvdo. Robert Malthus en "Un ensayo sobre el principio de la población", cuya primera edición se publicó, anónimamente, en 1798, presentando para los biólogos un interés adicional, debido a la influencia que tuvo sobre Darwin y Wallace.

Malthus era consciente, como sus predecesores desde Gaunt en adelante, de la evidente tendencia que tiene la población de crecer exponencialmente, mientras que los recursos alimentarios lo hace aritméticamente. Al publicarlo, el efecto inmediato fue la generación de interés por la limitación familiar, no tanto como un medio de posponer la catástrofe demográfica, sino como la manera de evitar la automática miseria, si no el vicio.

No queriendo entrar en otras cuestiones que las numéricas y teniendo en cuenta, tan solo, la potencia de esta tendencia exponencial, lo cierto es que el número de seres humanos que han vivido sobre la Tierra se ha calculado en unos 150000 millones, resultando, por lo tanto, que en estos momentos vive cerca del 4% de todos los seres humanos que han alentado sobre la corteza terrestre. El

dato, cuando menos, da que pensar.

Para lograr esta cifra no tenemos censos de las poblaciones antiguas, siendo por ello que debemos conseguirla por aproximación, tomando como base todo cuanto conocemos sobre las condiciones de la vida humana (figura 1).

Los ecólogos opinan que, casi con toda probabilidad, la población existente en el Paleolítico fue, aproximadamente, la tercera parte de la máxima teórica que la técnica de recolección de frutos silvestres, caza y pesca pudo mantener, que sería de unos 20 millones. Es decir, en el año 6000 a. C. Habría entre 6 y 10 millones de personas.

El primer gran salto de la población mundial llegó con la revolución neolítica y la agricultura. J. S. Huxley calcula que la población inicia entonces su crecimiento a un ritmo que la duplicaba cada 1700 años, más o menos.

A comienzos de la Edad del Bronce la población sumaría en total unos 25 millones. Con el comienzo de la Edad del Hierro serían 70 millones y al iniciarse la Era Cristiana 150 millones, cuya tercera parte poblaría el Imperio Romano, y otra tercera el Imperio Chino.

Aproximadamente en el año 1600 concluyó este discreto, que podríamos llamar, ritmo de crecimiento y la población, literalmente, estalló.

Exploradores del mundo entero abrieron para la colonización europea unos 4500000 km² de nuevos continentes, casi desiertos, y la revolución industrial del siglo XVIII aceleró la producción de alimentos... y de personas.

Desde entonces la duplicación de la población mundial no requirió un período de casi 2000 años, sino de dos siglos. La Humanidad pasó de 500 millones en el 1600 a 900 millones en el 1800. A partir de aquel salto siguió creciendo a ritmo más acelerado todavía. En el año 1900 alcanzó ya los 1600 millones. Durante los 70 primeros años del siglo XX ha escalado hasta los 3600... pese a dos demoledoras guerras mundiales. Actualmente, la población mundial aumenta a un ritmo de tres personas por segundo, un cuarto de millón al día o más de 70 millones al año. Este es un crecimiento al ritmo del 2% anual, algo muy considerable frente al 0,3% del año 1650. Así, de los 2520 millones de 1950 se ha pasado a los 5490 actuales, se habrá triplicado la población en el 2015 y se muestran indicios de aproximarse a una estabilización en

torno a los 11000 millones al final de la siguiente centuria. La evolución, por tanto, ha sido rápida; los primeros 1000 millones se alcanzaron en 1830 y los siguientes escalones de 1000 millones se consiguieron a los 100, 30, 15 y 12 años, y continuarán a los 11, 10... (?), de forma que los 6000 millones se alcanzarán en 1998.

Estas previsiones se refieren a una variante media de Naciones Unidas (1988) en la que se asume un descenso de la fecundidad en los países en vías de desarrollo con una velocidad y periodización en relación con su desarrollo socioeconómico. Sin embargo, si tuviera lugar otro escenario, la variante alta llevaría a alcanzar los 9425 millones en el 2025 en lugar de 8470.

Siguiendo con el juego de los números, podemos expresar nuestra idea desde otro punto de vista.

Se ha calculado que la cantidad total de materia viva sobre la Tierra es, aproximadamente, hoy día, de $2 \cdot 10^{19}$ g. Pues bien, entonces la masa total humana representa cerca del 1/100000 de la masa total de la vida. Si la población continúa duplicándose al ritmo actual, cuando llegue el año 2750, se habrá multiplicado por 100000, la masa humana abarcaría la

vida entera... y quedaríamos reducidos al canibalismo, si es que hubiera supervivientes. Y es que, a este tenor, en el año 2600, la población sería de ¡ 6300000000000! Nuestro planeta nos ofrecería espacio, tan sólo, para mantenernos derechos sobre él, pues se dispondría únicamente de 30 cm^2 por persona en la superficie sólida, incluyendo Groenlandia y la Antártida. Es más, si la especie humana continuara duplicándose al mismo ritmo, ¡ en el año 3550 la masa total del tejido humano sería igual a la de la Tierra!

Si hay quienes ven un escape en la emigración a otros planetas, seguimos jugando con los números, simplemente tendrán que pensar en lo siguiente: suponiendo que existiera un billón de ellos a los que se pudiera transportar gente cuando se estimara conveniente, cada uno ofrecería espacio a la raza humana para estar tan solo de pie allá por el año 5000. ¡ En el 7000 la masa humana sería igual a la de todo el Universo conocido!

Evidentemente, y prescindiendo de todo cuanto se haga respecto al suministro de agua, minerales y energía, la raza humana no puede crecer durante mucho tiempo al ritmo actual. Y conste

que no se afirma “no querrá”, “ no se atreverá” o “no deberá”, sino, simple y llanamente, no puede.

Admitamos, por tanto, que los números son los que son... hasta nuestros días... pero que la tendencia deberá cambiar inevitablemente. El cómo se tendrá que producir este cambio es tema trascendental y motivo de reflexión para los especialistas y los responsables.

Personalmente entiendo que la creación de un gobierno a escala mundial sería el único medio no traumático de poder arbitrar las normas que posibilitarían la “racionalización” del número de humanos... pero éste ya sería otro tema.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Asimov, I. 1982. Introducción a la Ciencia. Plaza Janés.

Ehrlich, P. R., A. H. Ehrlich. 1994. La explosión demográfica. El principal problema ecológico. Salvat Ciencia.

Feenberg, A. 1982. Más allá de la supervivencia. El debate ecológico. Tecnos.

Hutchinson, E. 1981. Introducción a la ecología de poblaciones. Blume Ecología.

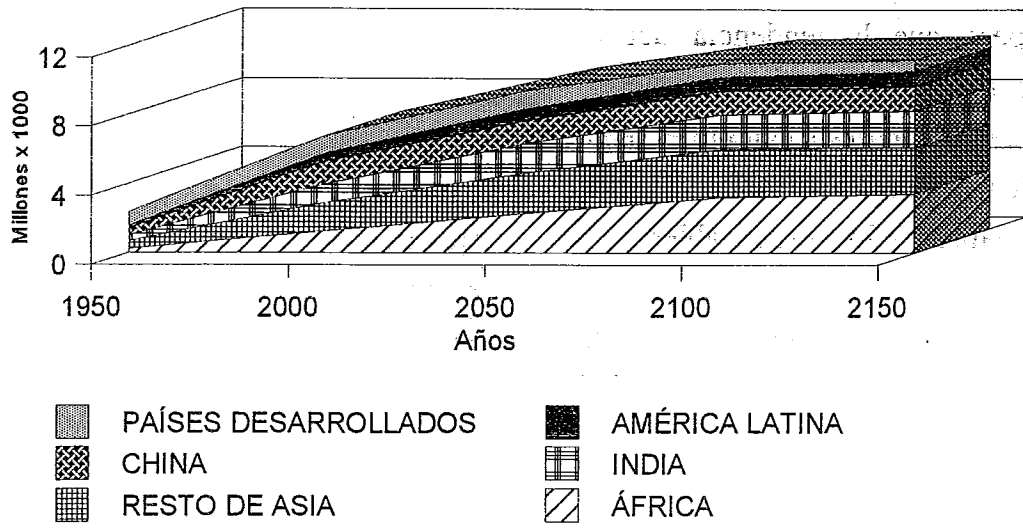
Myers, N. 1992. El futuro de la Tierra. Soluciones. Celeste Ediciones.

Puyol, R., J. Vinuesa, A. Abellán. 1993. Los grandes problemas actuales de la población. Síntesis.

Strobl, I. 1992. Fruto extraño. Virus Contra.

FIGURA 1. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN MUNDIAL

Fuente: ONU



ORÍGENES DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC) Y SU PRESENCIA EN GALICIA

Antonio M. de Ron
Misión Biológica de Galicia
Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Pontevedra

CREACIÓN DE CSIC

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) fue creado por Ley de 24-11-1939, estableciéndose en dicha Ley las funciones de la investigación científica, entre las que se recogen las siguientes (CSIC, 1947):

- ▶ elaborar una aportación a la cultura universal
- ▶ formar un profesorado vector del pensamiento hispánico
- ▶ insertar las ciencias en la marcha progresiva de nuestra técnica
- ▶ vincular la producción científica al servicio de los intereses espirituales y materiales de la Patria

En la labor del CSIC deberán cooperar las Reales Academias y la Universidad, integrándose, para ello, en este organismo representaciones diversas de Universidades, Reales Academias, Cuerpo Facultativo de Archivos,

Bibliotecas y Museos, Escuelas de Ingenieros de Minas, Caminos, Agrónomos, de Montes, Industriales, Navales, de Arquitectura, Bellas Artes y Veterinaria, investigación técnica del Ejército, de la Marina, de la Aeronáutica, de las Ciencias Sagradas, del Instituto de Estudios Políticos y de la Investigación privada.

En esos años se integran en el CSIC los antiguos Centros de la Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE), de la Fundación de Investigaciones Científicas y Ensayos de Reformas y del Instituto de España.

LA JUNTA PARA LA AMPLIACIÓN DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (JAE)

La Junta puede considerarse como la base real sobre la que se articulará el futuro CSIC, tanto en sus infraestructuras como en el planteamiento de la

investigación que venía desarrollando la JAE y que posteriormente corresponderá ejecutar al CSIC.

Integró la JAE numerosas personalidades del mundo intelectual y científico de la época, pudiendo destacarse, entre otros, a Santiago Ramón y Cajal, que fue Presidente de la misma, Juan Cierva y Codorniu, Ramón Menéndez Pidal, Leonardo Torres Quevedo, José M^a. Torroja Miret o el Duque de Alba.

En su última época, alrededor de 1930, existían en la JAE varias instituciones vinculadas especialmente a la Ciencia y a la Educación (JAE, 1930):

Instituto Nacional de Ciencias: incluía diversos Centros o Secciones: Laboratorio de Investigaciones Físicas, Trabajos de Ciencias Naturales (Geología, Botánica y Zoología), Comisión de investigaciones paleontológicas y prehistóricas, Laboratorio de Investigaciones Biológicas (Instituto Cajal), Laboratorio de Histología normal y patológica, Laboratorio de Fisiología, Laboratorio de Anatomía microscópica, Laboratorio de Bacteriología y Serología, Trabajos de Química, Laboratorio Matemático

Misión Biológica de Galicia: situada en Pontevedra, fue fundada (en Santiago de Compostela) en 1921, estaba dedicada en esa época a estudios sobre la mejora del maíz y la patata, así como la nutrición animal

Instituto-Escuela de Segunda Enseñanza: fue creado en Madrid, a título de ensayo, en 1918, consolidándose definitivamente en 1930. Impartía estudios de Enseñanza Primaria y Secundaria, con Secciones en las zonas del Retiro, Hipódromo y Atocha.

Residencia de Estudiantes: ha sido, y continúa siéndolo, uno de los pilares de la JAE y del CSIC, como foco dinamizador de los encuentros entre científicos, profesores, artistas,... En aquella época se alojaban en la Residencia alrededor de 150 personas, y, además, existían en ella diversos laboratorios: Anatomía microscópica, Química general, Fisiología general (dirigido por Juan Negrín), Histología normal y patológica (dirigido por Pío del Río-Ortega) y Serología y Bacteriología.

PRESENCIA DEL CSIC EN GALICIA

Cuando se crea el CSIC, en 1939, hereda de la Junta para la Ampliación de Estudios la **Misión Biológica de Galicia** (que se integra en el Patronato Alonso de

Herrera) fundada en 1921, en Santiago de Compostela, como un laboratorio de investigaciones biológicas aplicadas a la agricultura de Galicia, gracias al apoyo de la Escuela de Veterinaria que ofreció los locales necesarios, así como una finca para las experiencias.

Desde sus comienzos, y durante muchos años, la Misión Biológica estuvo dirigida por Cruz Gallástegui Unamuno, quien se había especializado en Estados Unidos y Alemania en mejora genética vegetal, y así orientó a dicho centro hacia su vocación definitiva. Posteriormente la Misión Biológica se instaló en Pontevedra, con apoyo de las Diputaciones Provinciales de Pontevedra y Orense, estando su sede definitiva en el Palacio de Gandarón; en Salcedo, desde 1928 (Anónimo, 1953; Gallástegui, 1958).

Las principales líneas de investigación seguidas en la Misión Biológica de Galicia se refieren a la mejora genética del maíz, patata y leguminosas, estudios en otras especies vegetales (pratenses, vid, diversas plantas de huerta), resistencia a la enfermedad de la tinta del castaño, genética del ganado porcino, citogenética, fisiología vegetal, química agrícola y fertilidad de suelos.

Entre sus aportaciones iniciales en el

terreno científico y técnico cabe destacar la obtención y comercialización, por primera vez en Europa, de híbridos de maíz, que alcanzaron en los años 30 una notable difusión en Galicia por medio del Sindicato de Productores de Semillas, que había sido promovido por Gallástegui en Pontevedra. En el terreno de la mejora animal, un logro importante fue la introducción en la cabaña porcina gallega, y española, de material genético selecto de la raza Large White, de origen inglés. Por fin, en el ámbito forestal, es de destacar la obtención y difusión de castaños híbridos resistentes a la enfermedad de la tinta, con gran repercusión en Galicia (Ron, 1995).

En los primeros años del CSIC, corresponde una Vicepresidencia del mismo a José López Ortiz, Obispo de Tuy. En esa época es el Delegado en Galicia el Rector de la Universidad de Santiago de Compostela, asistido por los Presidentes de las Diputaciones, Alcaldes, Decanos de Facultades, Directores de Centros de Investigación e investigadores (CSIC, 1947).

La presencia del CSIC en Galicia se incrementa en los años 40 con la Sección de Ecología de Santiago, dentro del Instituto de Edafología y Fisiología Vegetal, de Madrid. Posteriormente dicha Sección será la base del Centro de

Edafología y Biología Vegetal de Santiago de Compostela (CSIC, 1950; CSIC, 1960).

En la década del 60, además de la Misión Biológica de Galicia, heredada de la JAE, el CSIC mantiene en Galicia al **Observatorio Astronómico de Santiago** (Patronato Alfonso el Sabio) y al **Instituto Padre Sarmiento de Estudios Gallegos** (Patronato Marcelino Menéndez Pelayo).

Posteriormente se crean en Santiago de Compostela el **Centro de Estudios Jacobeos**, (Patronato Marcelino Menéndez Pelayo), el **Instituto de Investigaciones Geológicas, Edafológicas y Agrobiológicas de Galicia** (Patronato Alonso de Herrera), cuyo origen ya se ha mencionado que se remonta a los años 40, y el **Instituto de Orientación y Asistencia Técnica de Galicia** (Patronato Alonso de Herrera).

Además, dentro del Instituto de Investigaciones Pesqueras (Patronato Juan de la Cierva), de Barcelona, se crea el Laboratorio de Vigo, que se une a los de Cádiz, Grao-Castellón y Blanes (Gerona). Por último, durante esos años también se vincula al CSIC el Museo de Pontevedra, dentro del patronato José M^a. Quadrado, de Estudios Locales

(CSIC, 1964).

Actualmente el CSIC mantiene en Galicia cuatro centros, cuyas líneas fundamentales de investigación son las siguientes (Mato, 1993):

- ▶ Misión Biológica de Galicia (Pontevedra). Se encuadra en el Área de Ciencias Agrarias, y orienta su investigación a la Genética y Mejora Vegetal, como ya se ha mencionado
- ▶ Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia (Santiago de Compostela). Pertenece también al Área de Ciencias Agrarias del CSIC, constituyendo sus líneas de investigación temas como la degradación química y biológica y la recuperación de los suelos, micropropagación "in vitro" de plantas leñosas de interés forestal y ornamental, así como los aspectos básicos de la fisiología y bioquímica de las plantas
- ▶ Instituto de Investigaciones Pesqueras (Vigo). Perteneciente al Área de las Ciencias del Mar, se ocupa de la investigación de la estructura y dinámica de las comunidades biológicas marinas y la productividad pesquera, así como de las alteraciones en los procesos de

conservación y transformación de los productos marinos.

- ▶ Instituto de Estudios Gallegos "Padre Sarmiento". Dentro del Área de las Ciencias Humanísticas, sus principales objetivos de investigación se centran en temas de Antropología, Arqueología, Etnografía e Historia medieval, destacando la calidad de su biblioteca, archivo y colección de piezas arqueológicas.

BIBLIOGRAFÍA

Anónimo. 1953. La Misión Biológica de Galicia. Anales de Edafología y Fisiología Vegetal 12: 807-813.

CSIC. 1947. Estructura y normas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Ediciones Jura. Madrid.

CSIC. 1950. Memoria 1948. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.

CSIC. 1960. Memoria 1958. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.

CSIC. 1964. Estructura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (2ª Ed.) Talleres Gráficos Escelier. Madrid.

Gallástegui, C. 1958. El campo gallego. Editorial Citania. Buenos Aires.

JAE. 1930. Memoria correspondiente a los Cursos 1928-9 y 1929-30. Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE). Madrid.

Mato, M. C. 1993. El CSIC en Galicia. Boletín. Boletín informativo del Colegio Oficial de Biólogos 26: 16.

Ron, A. M. de. 1995. La Mejora Vegetal en la Misión Biológica de Galicia (CSIC). Agricultura 755: 493-495.

INSTITUCIONES

TECNICOS AGROFORESTALES, UNIVERSIDAD Y FUTURO DEL SECTOR AGROFORESTAL DE GALICIA

Eduardo Zurita de la Vega
Director de la Escuela Politecnica Superior (EPS)
Universidad de Santiago de Compostela. Lugo

Cuando se habla de problemas de un sector, se cae a veces en el planteamiento simplista de que el problema no es producir sino vender y por tanto se podría deducir que la sociedad sólo demanda expertos en marketing, no obstante cabe pensar si realmente cara al futuro del sector agrario y forestal de Galicia, ésta es la única vía cara a una evolución positiva del sector. En mi opinión, este planteamiento sería válido si se hubiesen nivelado las cotas de productividad de Galicia frente a nuestros competidores en el mercado europeo. Por el contrario si analizamos los parámetros que definen la productividad de nuestras explotaciones nos encontramos que, en relación al ratio Margen Bruto Total/Unidad de Trabajo por Año, Galicia tiene un promedio de productividad de 1/3 en relación a España y 1/5 de la productividad media europea. Lo que nos hace pensar que

nuestros productos, independientemente de la calidad, que indudablemente poseen, son caros y que por tanto difícilmente pueden competir frente a los europeos de menor costo relativo. Surge por tanto la necesidad del análisis de la productividad, y de ver en que forma podemos incidir positivamente sobre ella.

Si descomponemos el ratio anterior de productividad en: $SAU/UTA \times MBT/SAU$ vemos que de estos dos factores el primero corresponde a un factor de tecnología mecánica, ya que para conseguir un incremento del mismo en cada explotación (en la que SAU es constante), sólo podemos incidir en la mecanización para reducir horas año. Por supuesto hay otra alternativa de tipo estructural que corresponde medidas de concentración parcelaria y de explotación cooperativa del suelo. En

relación a estos aspectos, ya sea para adecuar el parque de maquinaria de las explotaciones como para realizar la redistribución del suelo con criterios agronómicos es precisa la actuación de nuestros titulados,

Si por el otro lado analizamos el ratio MBT/SAU vemos que manteniendo constante la superficie la única forma de incidir en un incremento de productividad es una actuación de tecnología biológica, bien a través de:

Nuevos modelos de sistemas de explotación agraria, que supongan:

- Superación de las barreras climatológicas para la adaptación de nuevos cultivos: R i e g o s , drenajes, cultivos bajo plástico
- Diversificación de los sistemas de producción
- Intensificación de producción, liberando superficie para diversificar la alternativa
- El respeto al medio ambiente
- El incremento de la calidad de vida en el medio agrario.

Reducción de costes de producción:

- Aplicación de técnicas de siembra directa
- Reducción del coste energético
- Reducción del coste de transporte

Incremento del valor añadido por procesos de transformación de producto :

- Evolución hacia una calidad competitiva
- Nuevas técnicas de transformación de bajo costo

Todos estos últimos aspectos mencionados implican :

- 1 La incorporación del tecnico al sistema de producción agrario y forestal
- 2 Una mayor formación del agricultor, que le permita adaptarse a sistemas no tradicionales.
- 3 Divulgación de nuevas técnicas a través de: *cursos de postgrado* para titulados; *parcelas de caracter demostrativo* subvencionadas en términos de la productividad tradicional de la zona, y llevadas por el propio agricultor, pudiéndose beneficiar si se incrementó la producción y por el propio proceso dinámico de formación; *desarrollo de investigación aplicada* , susceptible de implantar a corto o medio plazo, a través de convenios entre empresas y Centros de Investigación.

El desarrollo de estos aspectos supone la existencia de un Centro de Formación adaptado a las necesidades del agro gallego, mediante una adecuada colaboración con los diferentes agentes sociales, empresariado, sindicatos, centros públicos de investigación y administración autonómica. La Universidad a través de sus Centros permite poner a disposición de la sociedad equipos de investigadores de amplia formación cuyo coste no podría abordar una empresa de tamaño medio en el sistema de producción agro-forestal gallego, de otro lado la propia labor de investigación supone un reciclado constante de la formación del investigador que podrá posteriormente divulgar. La cobertura parcial del coste de equipamiento y del fungible empleado en la investigación supone liberar a la empresa de los costes laborales del investigador y como contrapartida se estimula la investigación propia, generando nuevos productos para ofrecer al mercado, así como una capacidad de desarrollo independiente de los desarrollos tecnológicos foráneos.

Bajo el punto de vista de la administración es indudable que subvencionar fincas experimentales de transferencia de tecnología es una complicación superior a simplemente fomentar el abandono de la tierra, pero

creemos que la primera especie protegida debe ser la humana, y con esto parece mas adecuado favorecer el desarrollo del agricultor, en lugar de fomentar el abandono de las explotaciones y la desertización de las comarcas.

La Universidad publica a través de las Escuelas formadoras de Ingenieros en titulaciones Agroforestales debe tener un campo de desarrollo mas amplio que el formativo del futuro titulado, sino que debe ser corresponsable coetáneamente de la dinamica del sector agro-forestal, siendo sus líneas de investigación y formación un reflejo de las necesidades tecnológicas del futuro. El futuro del agro gallego debe orientarse a una profesionalización del sector y se forja a través de propuestas de investigación que intentando adelantarse a las necesidades de la sociedad habilitan soluciones a corto y medio plazo para los problemas del sector.

Ahora bien, ¿Cómo es actualmente la oferta de titulados de la Escuela Politécnica Superior?, si debemos responder a esta pregunta hemos de situarnos dentro del contexto formal del Centro, la EPS es un Centro en el que se imparten actualmente 2 titulaciones de Ingeniería Técnica (Agrícola y Forestal) y dos Titulaciones de Ingeniería Superior (Ingeniero

Agrónomo e Ingeniero de Montes), todas ellas son ingenierías que afectan al medio rural y por la propia configuración de los nuevos planes de estudio en los que se admite el libre acceso desde las dos Ingenierías Tcas. hacia cualquiera de las dos Ingenierías Superiores crean un perfil de Ingeniero Mixto agrario y forestal, que se acerca a la realidad formativa de otros países como Francia en las que no existe diferenciación entre Ingeniero de Montes e Ingeniero Agrónomo (Ingenieros del GREF "*de la Genie Rural des Eaux et de Forêts*"). Esta nueva situación que no surge por un mimetismo sino por la propia estructura de los nuevos planes de estudio, lejos de crear una asintonía con la realidad de Galicia es una respuesta mas ajustada al medio rural gallego en el que la frontera entre las explotaciones agrarias y forestales no es clara en la realidad, sino en todo caso un artificio de corporativismo profesional que tiene que someterse a una revisión para ajustarse a la realidad de Galicia y de la competitividad del mercado libre del profesional europeo. En definitiva, un Centro de las características de la EPS, favorece un ámbito de convivencia donde la problemática del sector rural se puede analizar desde un punto de vista mas amplio, y esto favorece que el perfil del titulado no parta de estereotipos rígidos sino que a imagen de su entorno

en Galicia la frontera entre lo meramente agrario y forestal se diluya en los aspectos formativos.

No significa por el contrario el que se evite la especialización pues la estructura de los nuevos planes de estudio a través de la elección de asignaturas optativas y de libre configuración lo permite, así pues, si un alumno pretende especializarse en obras de infraestructuras del medio rural podrá lograrlo pero pudiendo elegir entre todas aquellas materias ofertadas sean de titulaciones agrarias o forestales, y en igual sentido podría darse el caso en relación a materias orientadas a producción vegetal.

Si en el aspecto formativo la interacción entre las distintas líneas de formación es un hecho, en relación a la investigación el hecho de que existan 18 Departamentos vinculados por la docencia al Centro implica un ambiente favorable para el desarrollo de líneas de trabajo interdisciplinares, quizá en este aspecto el Centro sea aún joven (2 años) para hablar de resultados, pero existen iniciativas en las que se conjugan varias áreas de conocimiento, y esta debe ser la línea de un Centro en el que se forman ingenieros, pues si en algo debe caracterizarse la formación en ingeniería es en el fuerte carácter interdisciplinar.

Finalmente, quisiera remarcar que la EPS tiene una especial vocación por su conexión con la sociedad. Prueba de ello no es sólo la colaboración con los colegios profesionales en actividades de formación continua, en función de la demanda de los profesionales, sino que la propia oferta de actividades formativas supera esta propia demanda, lo que implica una inquietud por proyectarse fuera de la mera actividad docente.

Debe destacarse el hecho de haberse presentado, la EPS, a proyectos europeos junto con la Consellería de Agricultura, Instituto Lucense de Desarrollo, cooperativas y empresas del sector agrario gallego e italianas, centros de formación franceses y portugueses.

Ello supone una actitud que esperamos que a corto o medio plazo suponga una repercusión positiva en la dinamización del sector rural gallego.

MUSEO DE CIENCIAS NATURALES "DON MARIANO GARCÍA MARTÍNEZ"

Eladio J. Rodríguez Gandoy
 Director del Instituto de Bachillerato "Sánchez Cantón"
 Pontevedra

Dentro de los actos que, con motivo del **150 aniversario de la creación del Instituto de Pontevedra** en 1.845, se están celebrando durante estos últimos meses, el día 26 de enero del presente año se ha inaugurado en el Instituto de Bachillerato "Sánchez Cantón" el **Museo de Ciencias Naturales** con el nombre de "**Don Mariano García Martínez**", Catedrático de este Instituto desde 1.942 hasta su jubilación en 1.972.

Para disponer hoy de las colecciones que se instalan en este Museo hay que subrayar también la labor que llevaron a cabo varios profesionales durante estos ciento cincuenta años. Ya en la primera sede del Instituto de Pontevedra, durante el siglo XIX, situada en el edificio que perteneció a los Padres Jesuitas y actualmente ocupa el edificio "Padre Sarmiento" del Museo de Pontevedra, se inicia la adquisición de material de zoología o mineralogía y la creación de un jardín botánico con una extensión de 1.920 m y tres secciones: la

de jardín botánico con más de 600 especies de plantas, la de jardín de adorno y la destinada a ensayos de agricultura.

A pesar de los diversos cambios de sede del Instituto de Pontevedra, primero en la actual Delegación de Educación a principios de siglo, después en el edificio de la Avenida de Montero Ríos (hoy Instituto "Valle Inclán") y, por último, en el actual Instituto "Sánchez Cantón", que siempre suponen deterioro o pérdida de algún material, se ha conseguido disponer de un lugar específico, aunque no excesivamente grande, para exponer de forma aceptable parte de las diversas colecciones del Museo.

A lo largo de este siglo y medio, catedráticos y profesores de Historia Natural, Ciencias Naturales y Agricultura han contribuido a la dotación o mejora de material para que este Museo pueda constituirse de nuevo. Merecen ser destacados, entre otros, Antonio Valenzuela y Ozores (1.810-1.860),

Alejandro de Colomina y Cárola, Ernesto Caballero (1.858-1.935), Ramón Sobrino Buhigas (1.885-1.946), Luis Crespi Jaume, Bibiano Fernández Ossorio-Tafall, Mariano García Martínez,... Aportación muy significativa fue la colección de aves donada por el insigne naturalista gallego Víctor López Seoane (1.834-1.900).

Contribuyó decisivamente a la adquisición de material, además de la labor de los profesionales, el impulso que, ya desde el Plan Pidal de 1.845, se dio a la formación de colecciones variadas de mineralogía, zoología,... para la constitución de Museos de Historia Natural en los Institutos, con una finalidad esencialmente docente.

En el catálogo manuscrito de Alejandro de Colomina y Cárola de 1.909, conservado en el Instituto "Sánchez Cantón", y en el catálogo de 1.928 realizado por Ramón Sobrino, se recoge un listado de los ejemplares del Museo, en gran parte conservados: Colecciones de mineralogía, con varios cientos de ejemplares de minerales y modelos cristalográficos; de zoología, que incluye mamíferos, aves, herpetos, testudos, peces, moluscos; de anatomía comparada, con piezas esqueléticas, modelos anatómicos, clásicos de finales del siglo XIX de gran valor; de maderas

de diferentes árboles; numerosas láminas sobre el reino animal y vegetal; un herbario del Padre Merino; los dibujos de Ramón Sobrino sobre biología marina; algarios, etc.

Toda esta larga tradición y este abundante material lo recibió, conservó y aumentó Don Mariano García Martínez, Catedrático de Ciencias Naturales del único Instituto de Pontevedra, después denominado "Sánchez Cantón", hasta su jubilación.

Profesor de Universidad al terminar sus estudios universitarios, consiguió, muy joven, la Cátedra de Instituto en 1.930, estando ya en posesión de las licenciaturas de Farmacia y Ciencias Naturales, con Premio Extraordinario en esta última carrera. En 1.955, obtuvo el doctorado en Ciencias Naturales por la Universidad de Madrid.

Destacó también por sus investigaciones, pues, tras su traslado a Pontevedra en 1.942 por razones políticas hoy afortunadamente superadas, se incorporó a la Misión Biológica de Galicia en 1.949, precisamente con la lección inaugural en el acto académico del Patronato del citado Centro, con el que siempre permaneció vinculado y

oficialmente hasta 1.960.

Además, estuvo íntimamente vinculado a Pontevedra por lazos familiares y profesionales. Su mujer y su hija son profundamente pontevedresas y ambas profesoras. Por las cualidades profesionales y docentes de Don Mariano, el Ayuntamiento de Pontevedra le concedió el Premio "Ciudad de Pontevedra", hace pocos años.

Como homenaje por su labor docente y científica y en su memoria, de grato recuerdo para profesores y para numerosos alumnos que disfrutaron con sus enseñanzas desde 1.942 hasta 1.972, y por sus aportaciones al Museo del Instituto que, en parte gracias a su esfuerzo, llegó hasta nosotros, se ha denominado con su nombre.

TERTULIAS CIENTÍFICAS EN TVP

Con anterioridad al comienzo de sus emisiones, en Mayo del 1995, representantes de Televisión Pontevedra (TVP) se dirigieron a la SCG a fin de solicitar colaboración en la realización de un programa de carácter científico-técnico. Dicho programa se emitiría mensualmente en forma de tertulia, con participantes y temática libremente elegidos por la SCG. La Junta de Gobierno consideró esta propuesta como una buena oportunidad, tanto para la discusión pública, en tono informal, de temas científicos y técnicos, como una adecuada vía de difusión de la propia Sociedad.

El programa se emite un miércoles al mes (22:00 horas), por el canal 44 de UHF. Desde Junio, mes de la salida del primer programa, los espacios emitidos durante el año 1995 han sido los siguientes:

Programa 1. Junio.

Tema: Los espacios naturales

Participantes: Rosanna López (SCG), Gonzalo Puerto (Servicio de Medio Ambiente Natural, Pontevedra, SCG), Antonio de Ron (SCG).

Programa 2. Agosto.

Tema: Labor del Dr. Salvador Bará en la investigación forestal.

Participantes: Salvador Bará (Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán, Pontevedra), Antonio de Ron (SCG), José Antonio Vega (SCG)

Programa 3. Septiembre.

Tema: La Geología.

Participantes: Rosanna López (SCG), Antonio Martínez (Geólogo, Marín, Pontevedra, SCG), Antonio de Ron (SCG)

Programa 4. Octubre.

Tema: La Asociación Galega de Técnicos de Laboratorio (AGTL).

Participantes: M^a Carmen Bas (AGTL), Antonio de Ron (SCG), José Manuel Valcárcel (AGTL)

Programa 5. Noviembre.

Tema: VIII Congreso de ENCIGA (Asociación de Ensinantes de Ciencias de Galicia).

Participantes: Luciano González (ENCIGA), Xavier Paredes (ENCIGA), Antonio de Ron (SCG)

Programa 6. Diciembre.

Tema: Las colecciones de Historia Natural en los Institutos de Enseñanza Secundaria.

Participantes: César Pais (Instituto Chan do Monte, Marín, Pontevedra, SCG), Eladio J. Rodríguez Gandoy (Instituto Sánchez Cantón, Pontevedra, SCG), Antonio de Ron (SCG)

NOTICIAS DE LA SOCIEDAD

SENTIDO FALLECIMIENTO. El socio numerario (nº 70) de la SCG, Enrique Claudio Marescot Fernández, médico de profesión, ha fallecido recientemente en Pontevedra. La Sociedad de Ciencias de Galicia quiere manifestar su hondo pesar y su mayor consideración hacia sus familiares.

ESPECIALIZACIÓN POSTDOCTORAL. Las biólogas Marta Santalla y M^a Elena Cartea, de la SCG, han iniciado su especialización postdoctoral en la Universidad de Nottingham (Reino Unido) e INRA de Versalles (Francia), respectivamente.

PREMIO DE INVESTIGACIÓN. Asimismo la Dra. Marta Santalla ha obtenido el Premio de Investigación del *Rudolf Hermans Institute*, de Geisenheim (Alemania), por las investigaciones desarrolladas en la Misión Biológica de Galicia (CSIC, Pontevedra), conjuntamente con la Dra. J. Marina Amurrio, sobre la mejora genética de leguminosas.

EXPOSICIONES. La Exposición de Fauna Litoral Gallega y de Artes de Pesca, organizada por el biólogo César Pais, socio de la SCG, continúa con su itinerante éxito. En el pasado otoño se ha presentado en el VIII Congreso de ENCIGA, en Pontevedra.

También se ha celebrado en Pontevedra la Exposición de 150 años del Instituto de Pontevedra, coordinada por Eladio J. Rodríguez Gandoy, socio y directivo de la SCG. Atención especial mereció, en esta Exposición, el material de las Cátedras científicas del antiguo y de los actuales Institutos.

PROFESOR DE UNIVERSIDAD. El socio Guillermo Riesco, Ingeniero de Montes, ha obtenido plaza como Profesor Titular de Ingeniería Agroforestal en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Santiago de Compostela (Lugo).

NUEVA INSPECTORA. Ha sido nombrada recientemente Inspectora de Educación Rosa Pérez Santiago, Profesora de Enseñanza Secundaria y miembro de la SCG.

TRASLADO. El socio Pedro A. Casquero, Ingeniero Agrónomo, se ha incorporado en su nuevo puesto de trabajo en el Servicio de Investigación Agraria de la Junta de Castilla y León, en Valladolid.

RELACION DE SOCIOS

- 1 Ron Pedreira, Antonio M. de
- 2 Casalderrey García, Manuel L.
- 4 García Limeses, Pedro
- 5 López Salgueiro, Rosanna
- 6 López-Perea Lloveres, F. J.
- 7 García Limeses, Miguel
- 8 Vega Hidalgo, José A.
- 9 Tarrío Fernández, Rosa M^a.
- 10 López-Riobóo Ansorena, Iñigo
- 11 Malvar Pintos, Rosa A.
- 12 Martínez Fernández, Ana M^a
- 13 Alvarez Rodríguez, Angel
- 14 Escribano Lafuente, M^a Raquel
- 15 Cumbraos Alvarez, Manuel
- 16 Toval Hernández, Gabriel
- 17 Freire Rama, Manuel
- 18 Casal Araújo, Manuel
- 19 Alvarez Gondar, Marcelino
- 20 González Romero, Angel
- 22 Iglesias García, Manuel J.
- 23 López Díaz, Ramón
- 24 Rodríguez Gandoy, Eladio J.
- 25 Senn González, Rafael
- 26 Viscasillas Rguez-Toubes, Eduardo
- 27 Rebolledo Varela, Jacobo
- 28 Carballo Carballo, M^a Reyes
- 29 Calvo Méndez, M^a Dolores
- 30 Macías García, Inmaculada
- 31 Montes Santos, Pilar Eugenia
- 32 Alonso Fernández, Carlos
- 33 Miravalles González, Pilar
- 34 Pérez Santiago, Rosa
- 35 Revilla Temiño, Pedro
- 36 Rigueiro Rodríguez, Antonio
- 37 Zea Salgueiro, Jaime
- 38 Viéitez Madriñán, F. Javier
- 39 Piñeiro Andión, Juan
- 40 Ordás Pérez, Amando
- 41 Olmedo Limeses, Jaime
- 42 Landín Jaráiz, Amancio
- 43 Gil Villanueva, José M^a.
- 44 Regueiro Rivas, Francisco
- 45 García Bravo, Juan Pablo
- 46 Dapena Sánchez, José M^a.
- 47 Sierra Aboal, Andrés
- 48 Barros Silva, José C.
- 49 Cartea González, M^a Elena
- 50 Piñeiro Sieiro, Manuel
- 51 Vilas Gómez, Jaime A.
- 52 Santalla Ferradás, Marta
- 53 Ramos Baamonde, Guillermo
- 54 Lema Devesa, Fernando
- 55 Luis Crespí, Antonio M^a
- 56 Esteban Prades, José V.
- 57 Mandado Pérez, Enrique
- 58 Santos Piñeiro, Ignacio
- 59 Cobo Gradín, Fernando
- 60 Pais Balsalobre, César
- 61 Peña Santos, Federico de la
- 62 Macías Rivas, M^a Angeles
- 63 Alonso Riveiro, M^a Aurea I.
- 64 Valentín Fernández, M^a Antonia de
- 65 Iglesias Novoa, Flora
- 66 Puerto Arribas, Gonzalo
- 67 Martínez Graña, Antonio
- 68 Casquero Luelmo, Pedro A.
- 69 Barros Fernández, José C.
- 71 Lillo Beviá, José
- 72 Riesco Muñoz, Guillermo
- 73 Piñón Esteban, Miguel
- 74 López Salgueiro, Ramón
- 75 Tato Sánchez del Valle, Patricia
- 76 Díaz González-Villamil, M^a Luisa
- 77 Marchena Martínez, Juana M^a
- 78 Camba Fernández, Sofía