

MOL

SOCIEDAD DE CIENCIAS DE GALICIA

Nº 3. DICIEMBRE DEL 1994

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

SU-

MARIO

El Instituto de Tecnología Electrónica de la Universidad de Vigo *En-
rique Mandado*

Breve historia de una exposición

César Pais

Investigación y desarrollo tecnológico (IDT) en Genética

Antonio M. de Ron

Hidrogeología en terrenos de rocas duras

Antonio Martínez

Tendencias actuales en equipos microinformáticos

José Barros

Actualidad científica y noticias de la Sociedad

MOL,3: (1994)

EL INSTITUTO DE TECNOLOGIA ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD DE VIGO

Enrique Mandado

Instituto de Tecnología Electrónica
Universidad de Vigo
Vigo

MOL,3: (1994)

MOL,3: (1994)

BREVE HISTORIA DE UNA EXPOSICION

César Pais

Departamento de Ciencias Naturales
Instituto de Formación Profesional "Chan do Monte"
Marín. Pontevedra

En el año 1988, en el Departamento de Ciencias Naturales del Instituto de Formación Profesional "Chan do Monte" de Marín (Pontevedra), se empezó a elaborar una colección de fauna litoral gallega, con especial incidencia en Peces, Moluscos y Crustáceos. El motivo fue usarla como material de apoyo para las clases de Ciencias de la Rama Marítimo - Pesquera, que en aquel momento se impartían en ese Instituto.

Colecciones de este tipo existen en diferentes centros y organismos de Galicia, pero se me ocurrió que, aparte del valor científico de estas colecciones, desde el punto de vista didáctico, quedaba incompleta si no se le acompañaba de otra, paralela, que mostrara los métodos más usuales de captura de las diferentes especies gallegas de interés económico. Así nació la idea de hacer una colección de Artes y Aparejos de Pesca y Marisqueo más usados en Galicia.

Esto, unido al hecho de que una gran parte del alumnado de este Instituto está, en mayor o menor grado, ligado a la Pesca o al trabajo en el mar facilitó en gran medida la obtención de material.

CONTENIDO DE LA COLECCION

1. PECES: 170 especies debidamente conservadas y determinadas, entre las que se pueden localizar, aparte de la mayoría de las especies de interés económico, otras tan interesantes como: Pez piloto (*Naucrates ductor*), Pez volador (*Cheilopogon heterugus*), Castañeta blanca (*Trachinotus ovatus*), Herrera (*Lithognathus mormyrus*), Pez ballesta (*Balistes carolinensis*), Palometón (*Lichia amia*), etc.
2. MOLUSCOS: 130 especies conservadas en alcohol y una colección paralela de conchas, que abarca desde la mayoría de las especies comerciales hasta especies curiosas como: *Panopea glycimeris*, el mayor bivalvo gallego, *Neptunea contraria*, un Gasterópodo sinistrógiro, *Calliostoma zizyphinun* (forma albina) o *Eastonia rugosa*, entre otras
3. CRUSTACEOS: 50 especies conservadas en alcohol y naturalizadas en seco, en las que además de las especies de interés comercial se incluyen otras curiosas como: Cangrejo moruno (*Eriphia verrucosa*), "o Boi de Fisterra" *Cancer bellianus*, diversos tipos de las denominadas arañas (*Inachus* sp., *Macropodia* sp.,) etc.

Cada ejemplar (de los utilizados en la exposición) tanto de Peces como de Moluscos o Crustáceos, va acompañado de una ficha en la que se hace constar:

nombre científico, nombre castellano, nombre gallego, interés económico, forma habitual de consumo, métodos de pesca más usuales.

4. MATERIAL
VARIADO: cráneos de aves marinas, otolitos, opérculos de Gasterópodos, denticiones tipo de diferentes especies de peces (incisiforme, molariforme, viliforme, caniniforme), petacas de diferentes especies de huevos de Condríctios, piezas de Linterna de Aristóteles de un Equinoideo, apéndices bucales de un Crustáceo Decápodo Braquiuro, estudio de las principales placas capitulares de un Crustáceo Cirrípedo, cráneo de un delfín, oído interno de Cetáceo, espada de pez espada, mandíbulas de diferentes especies de tiburón: Cazón, Marrajo y Tintorera.

5. MAQUETAS:
embarcaciones tradicionales de Galicia: Dorna y Gamela. Batea de mejillón con sus diferentes partes

identificadas

6. ARTES DE PESCA Y MARISQUEO: 50 modelos de Artes de Pesca y Marisqueo (tanto reales como maquetas) entre los que se incluyen diferentes tipos de nasas, ganchas y rastros para el marisqueo de Bivalvos (en este apartado cabe destacar un angazo totalmente hecho en madera, ya en desuso), "Jadaña" para la pesca de la centolla, un "Facho" para la pesca nocturna, "O Rente" para la pesca de anguila, etc. además de diferentes tipos de "Rañas" para la pesca del pulpo, Francadas, Fisga, rasquetas, etc. En cuanto a Artes de Pesca, existe un representante de cada tipo, tanto de anzuelo (Palangre) como de red (Arrastre, Cerco, Enmalle y Enbolse). Cada Arte o Aparejo va acompañado de una ficha en la que se explica su forma de trabajar y las especies a las que está dedicado, así como sus diferentes partes o dimensiones reales, en caso de ser una maqueta.

7.

O
S
T
E
R
S

Y

C
A
R
T
E
L
E
S
:

A
r
t
e
s

d
e

P
e
s
c
a

y

M
a
r
i
s
q
u
e
o

e
d
i

d
e
G
a
l
i
c
i
a
,
c
a
r
t
e
l
e
s
e
x
p
l
i
c
a
t
i
v
o
s
d
e
l
o
s
d
i
f
e
r
e
n
t

R
e
g
u
l
a
c
i
ó
n

y

O
r
g
a
n
i
z
a
c
i
ó
n

d
e
l

M
e
r
c
a
d
o

d
e

l
o
s

P
r
o
d

n
e
n
t
a
l
e
s
)
,
e
s
p
e
c
i
e
s
d
e
i
n
t
e
r
é
s
e
c
o
n
ó
m
i
c
o
d
e
l
l
i
t
o

i
c
i
a

e
d
i
t
a
d
o
s

p
o
r

I
EXPOSICIONESa

C

Como se había apuntado en la introducción, la idea de hacer esta colección nació por un interés didáctico, pero cuando alcanzó cierto volumen, se pensó en darle una proyección cara al exterior. Así se hizo una primera exposición en el propio Centro en Abril de 1992, a la que fue invitado como ponente el Profesor Dr. Francisco López Capont, que habló sobre el tema: "Desde el pleito de la xábega (siglo XVIII) en Galicia, a la Pesca Comunitaria Internacional" que tuvo una gran acogida entre los Centros educativos de la zona.

e

En Julio de 1993, se realizó una segunda exposición incluida en el Curso "Recursos Naturales de Galicia", organizado por la Sociedad de Ciencias de Galicia en colaboración con la Delegación en Galicia del Colegio Oficial de Biólogos, y el Centro Regional Asociado de la Universidad Nacional a Distancia de Pontevedra, en las instalaciones que la Caja de Madrid posee en dicha

capital.

La tercera exposición se desarrolló en el Instituto de Formación Profesional "Macías o Namorado" de Padrón (La Coruña).

En este caso la conferencia inaugural corrió a cargo del Licenciado en Ciencias Biológicas Miguel Cuña Casavellas, en aquel entonces Director del Instituto Galego de Formación en Acuicultura (IGAFA), que habló sobre el tema: "La Acuicultura en Galicia".

Una posterior exposición se llevó a cabo en el Colegio Público de Viñas - Poio (Pontevedra) en Mayo de 1994 haciéndola coincidir con los actos del "Día das Letras Galegas".

Por último, en Noviembre de 1994 se celebró una nueva exposición en el Instituto de Bachillerato "Sánchez Cantón" de Pontevedra.

Esta última exposición fue inaugurada por el Delegado de la Consellería de Educación e Ordenación Universitaria en esta capital.

CONSIDERACIONES FINALES

Como conclusión cabría considerar que, si bien la idea de hacer exposiciones ayuda al conocimiento del medio marino, ésta no es la solución, ya que el transporte deteriora el material y además supone dedicar un tiempo del que habitualmente no se dispone en la mayoría de los casos.

Lo ideal sería que en el Instituto de Marín se dedicara un espacio e infraestructura a la colección como exposición permanente, que podría ser visitada por otros centros escolares, y es en este sentido en el cual se está trabajando actualmente.

INVESTIGACION Y DESAROLLO TECNOLOGICO (IDT) EN GENETICA

Antonio M. de Ron

Departamento de Mejora Vegetal
Misión Biológica de Galicia
Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Pontevedra

La Genética es una de las disciplinas en las cuales el desarrollo tecnológico ha ido inicialmente por delante del conocimiento científico básico. Muestra de ello es la labor de mejora genética llevada a cabo, especialmente en los Estados Unidos, con anterioridad al establecimiento de los principios de la herencia por Gregor Mendel.

Hoy la Genética se encuentra presente en numerosas actividades de la sociedad actual, en campos tan diversos como la Medicina, Agricultura, Ganadería, Acuicultura, Selvicultura y Antropología. En este sentido las investigaciones básicas han permitido el desarrollo de numerosas aplicaciones tecnológicas en dichos campos, configurando lo que se denomina actualmente *Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT)*. Debe enfatizarse el hecho de que el progreso científico-tecnológico por vía genética supone, de hecho, el único progreso imperecedero e irreversible, dado que se opera sobre los propios organismos vivos.

Algunas de estas aplicaciones, como la Ingeniería Genética, son de público conocimiento, al menos en sus aspectos más espectaculares, y están sometidas a una apasionada polémica por parte de diversos sectores sociales. Otros aspectos menos

conocidos como algunas aplicaciones biotecnológicas en diversos terrenos industriales o la mejora de especies animales y vegetales, si bien de menor impacto en los medios de comunicación, si tienen un importante impacto sobre la sociedad actual y su medio natural.

Una muestra de la importancia de la IDT en genética, desde un punto de vista global, la proporciona el análisis de los programas de investigación de la Unión Europea, que se plasman en el *IV Programa Marco de IDT (DOCE, 1994)*. En ellos podemos encontrar diferentes objetivos en las distintas acciones de investigación y desarrollo propuestas en este Programa que pueden enmarcarse dentro del ámbito de la Genética, como se expone a continuación.

Programa : CIENCIAS Y TECNOLOGIAS DE LA VIDA

Dominio: Biotecnología

Acción : comprender el concepto el concepto de "fábrica celular" y desarrollarlo a la dimensión de los nuevos bioprocedimientos industriales, lo que exigirá el fomento de una visión multidisciplinar de la ingeniería bioquímica, sobre la base de la investigación en el ámbito de las ciencias de la ingeniería bioquímica.

Acción : analizar y secuenciar los genomas no humanos, explotar enfoques comparativos de la correlación de genomas, con inclusión del genoma humano y desarrollar las tecnologías e infraestructuras adecuadas.

Objetivo: mantener un marco coherente para la investigación prenormativa, los estudios sobre la biodiversidad, la bioética teniendo en cuenta el trabajo del Convenio europeo de bioética y los aspectos medioambientales

Objetivo: poner al servicio de la investigación anteriormente mencionada los recursos de la informática, la telemática y las colecciones genéticas, garantizando la correcta coordinación de los objetivos de la informática y de la biotecnología.

Dominio: Investigación sobre biomedicina y salud

Objetivo: análisis y secuenciación del genoma humano, explotación de enfoques comparativos de correlación, desarrollo de las tecnologías adecuadas y utilización de los conocimientos para la mejora de la salud humana, con inclusión de la terapia génica somática, puesta en común y armonización de las bases de datos sobre las enfermedades genéticas, con participación comunitaria en la gestión de la base de datos internacional sobre el genoma humano.

Dominio: La agricultura y la pesca (incluyendo la agroindustria, las

tecnologías alimentarias, la silvicultura, la acuicultura y el desarrollo rural).

Acción prioritaria: la producción primaria en la agricultura, la silvicultura y la industria de la pesca y la acuicultura, haciendo hincapié en la sostenibilidad, la calidad, la seguridad de abastecimiento y la interacción con el medio ambiente.

PRINCIPALES TENDENCIAS DE LA GENÉTICA ACTUAL

Algunos de los aspectos anteriores marcan las tendencias hacia las que se orientan actualmente los programas de IDT en Genética. La exposición y discusión de estas tendencias en diversos ámbitos de aplicación de la genética han sido el objeto del Seminario Internacional "TENDENCIAS ACTUALES EN GENÉTICA", celebrado recientemente en la Universidad de Santiago de Compostela (Campus de Lugo), con la participación de investigadores de diversos países comunitarios.

A continuación se exponen, resumidas, algunas de las conclusiones de dicho seminario, que se refieren a algunas de las cuestiones que se han venido mencionando anteriormente (Ron y San Miguel, en prensa).

BIODIVERSIDAD. Existe una urgente necesidad de progresar en el estudio y conservación de la diversidad genética en animales y vegetales, por dos razones principales: la conservación del patrimonio genético natural y la utilización de las especies vegetales y animales como recursos naturales.

Esta necesidad de conservar y estudiar la biodiversidad vegetal y animal ha sido puesta de manifiesto en diversos países, lo cual ha inducido la aprobación de **programas de conservación de los recursos genéticos** tanto en el ámbito de la Unión Europea como de España (a través del Ministerio de Agricultura). Ello ha cobrado un especial énfasis tras la Cumbre de Río' 92 sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD).

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA. Es necesario potenciar la transferencia de los resultados de la **investigación científica y el desarrollo tecnológico (IDT)** desde las áreas de investigación a los sectores productivos.

En el caso de la **Acuicultura**, uno de las áreas de producción más relevantes actualmente, existe un notable retraso respecto a la Agricultura, dado que las técnicas de cultivos marinos únicamente se han desarrollado en los últimos decenios y el camino que deben recorrer es todavía largo.

ADECUACION DE LOS PROGRAMAS DE MEJORA GENETICA. En la actualidad los programas de **mejora genética vegetal**, tendentes a obtener **nuevas variedades agrícolas y forestales**, están gobernados por intereses del sector macroproductivo más que por demandas reales de los consumidores y de la sociedad en general, al menos en los países de la Unión Europea.

Por ello los poderes públicos deberán incrementar la inversión en estos programas de mejora genética vegetal para cubrir necesidades sociales que no respondan exactamente a los

intereses exclusivamente comerciales de las grandes empresas del sector.

GENETICA Y NUEVAS TECNOLOGIAS. Las nuevas tecnologías celulares y moleculares como el **cultivo de tejidos** o la **ingeniería genética** han supuesto una revolución en el mundo de la Genética. Sin embargo debe distribuirse la inversión pública entre el deseable desarrollo de las nuevas tecnologías y el apoyo a los programas denominados de mejora genética clásica.

Estas nuevas tecnologías, siendo una herramienta hoy imprescindible, no pueden solucionar, por el momento, muchos de los problemas del sector primario (Agricultura, Silvicultura, Ganadería, Acuicultura,...) pero ya están comenzando a rendir buenos resultados en aspectos como la resistencia a enfermedades, especialmente las causadas por virus, y a la mejora de la calidad de productos agrarios. En este sentido, especies como el tomate o la patata se han beneficiado de las primeras incorporaciones de nuevos genes mediante las técnicas de ingeniería genética.

ENSEÑANZA DE LA GENETICA. La enseñanza de la Genética, en sus diversos niveles y especialidades, debe recoger los progresos de la investigación científica y tecnológica en los diversos campos, tanto básicos como aplicados.

En este sentido debe tenerse en cuenta que la **tecnología genética** es la única existente de carácter **permanente e imperecedero**, es decir, que sus efectos no cesan al cesar la causa. Ello hace necesario formar a los estudiantes de diversos niveles y a la sociedad en general

sobre la importancia de las aplicaciones genéticas, incluyendo los **riesgos biológicos** que conllevan. En este sentido progresa hoy la enseñanza de la Genética en diversos países del entorno de España, como han puesto de manifiesto los ponentes procedentes de Holanda y de Portugal, participantes en el Seminario como representantes de la **Unión Europea**.

REFERENCIAS

DOCE. 1994. Decisión N° 1110/94/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de Abril de 1994 relativa al cuarto programa marco de la Comunidad Europea para acciones comunitarias en materia de investigación y desarrollo tecnológicos y demostración (1994-1998). Diario Oficial de las Comunidades Europeas, N° L 126: 1-33.

Ron, A. M. de; E. San Miguel (eds.). Tendencias actuales en Genética. Universidad de Santiago de Compostela (en prensa).

HIDROGEOLOGIA EN TERRENOS DE ROCAS DURAS

Antonio Martínez

Geólogo
Marín. Pontevedra

En Galicia abundan las rocas denominadas cristalinas o graníticas. Los terrenos de rocas duras incluyen una gran variedad de rocas ígneas y metamórficas. Pero desde el punto de vista hidrológico son homogéneas en dos aspectos. No tienen virtualmente porosidad primaria, a diferencia de las areniscas y otras rocas sedimentarias. Tienen porosidad secundaria debido a

las fracturaciones y alteraciones que sufren y que permiten el almacenamiento y existencia de corrientes de aguas subterráneas. A estas rocas ígneas y metamórficas se les llama "rocas duras". Las rocas duras más comunes son los gneises y granitos. "Rocas duras" es un término general para todas las clases de rocas ígneas y metamórficas típicas de las zonas de

placas en la superficie terrestre.

La capacidad de almacenaje de las rocas duras inalteradas depende del sistema de fracturas interconectadas, las diaclasas y fisuras de las rocas. Estas aberturas son el resultado, principalmente, de los fenómenos tectónicos en la corteza terrestre. Las rocas duras reaccionan más o menos de igual forma ante las presiones, dependiendo de su estructura interna. Al estudiar su capacidad de almacenaje de aguas subterráneas, se debe tener en cuenta esta forma de comportamiento.

Los procesos de alteración tienen una influencia considerable en la capacidad de almacenaje de estas rocas. La desintegración mecánica, disolución química, deposiciones y los efectos del clima y la vegetación, son causa de modificaciones locales en las rocas primarias y su sistema de fracturas. Estas acciones pueden suponer un aumento o una disminución de la porosidad primaria de las rocas originales y sus fracturas. La zona de transición entre las capas alteradas y las rocas subyacentes inalteradas, puede funcionar como acuífero, dependiendo de la porosidad de la zona.

El atributo común a todas las rocas duras es la ausencia de porosidad primaria. Por definición, las rocas duras son compactas. Por otra parte, el tipo de fractura de las rocas supone un tipo de porosidad que se ha llamado *porosidad de fractura*. Esto quiere decir que las fracturas que se encuentran bajo el nivel de aguas subterráneas pueden almacenar agua.

En las zonas donde existen depósitos de materiales recientes

(terciarios, y cuaternarios) el agua procedente de las precipitaciones lluviosas, se infiltra en parte y otra parte de ella se desliza por el terreno constituyendo la *escorrentía hipodérmica*. Al agua infiltrada en el terreno se le denomina *escorrentía subterránea* y migra hacia las zonas más deprimidas mientras la litología que atravesase sea permeable. Puede llegar a zonas donde se produce una retención superficial dando lugar a lagunas, debido a una litología impermeable o a gran afluencia hídrica.

Figura 1
Evolución de las líneas de flujo

Figura 2
**Situación del nivel freático con relación a la superficie topográfica actual y
el sentido del flujo acuoso**

Las líneas de flujo van a avanzar en el sentido de menor a mayor espesor en litologías de gran permeabilidad. Esto se demuestra en Galicia, donde la mayoría de las lagunas se encuentran en materiales cuaternarios de gran permeabilidad. Un esquema tipo de lo que sucede en estas zonas se muestra en la figura 1, de acuerdo con los valores de infiltración eficaz determinados en estudios de la Xunta de Galicia en 1991.

En este modelo se observa como el flujo subterráneo que circula por los macizos graníticos fracturados aflora en zonas donde encontramos cubetas rellenas de depósitos aluviales y cuencas detríticas terciarias-cuaternarias.

El valor de la infiltración para las litologías gallegas se estimó en el 21% de la lluvia total, según determinaciones del Instituto Tecnológico y Geominero de España en 1991. Este valor se obtuvo para una precipitación de 1500 mm/año según el modelo del Balance General. Teniendo en cuenta las litologías y permeabilidades se puede ser más preciso (tabla 1).

Se pueden definir dos tipos de porosidad: intergranular (en depósitos detríticos) y por fisuración-karstificación (en cuarcitas y calizas). En el caso de los granitos y rocas metamórficas existen ambos tipos. El comportamiento de los depósitos no consolidados es similar al de los mantos de alteración de rocas graníticas y metamórficas, lehms (*xabre*).

La permeabilidad se correlaciona

con el grado de alteración. La alteración es mayor en superficie, zonas meteorizadas y áreas planas (fondos de valle, fosas tectónicas,...). El nivel piezométrico, para los casos gallegos, suele seguir la topografía. La respuesta a la recarga de los macizos graníticos es bastante rápida (en especial si las fracturas están expuestas en superficie). La recarga se realiza a través de fracturas y zonas de alteración. Por el contrario los descensos son más graduales, verificándose salidas por medio de fuentes, arroyos, lagunas, otros acuíferos, evaporación o directamente al mar.

Las fracturas representan las vías preferentes de circulación del agua, a las que están asociados los manantiales termales; su distribución y orientación determinan las direcciones de flujo. Las fracturas subhorizontales actúan en profundidad y descargan en fracturas verticales. Prueba de esto son las numerosas surgencias termales de Galicia indicadas en sus numerosos y famosos Balnearios dispersos por toda la geografía gallega siguiendo claramente las líneas de fracturación principales de la región. Las fracturas de las rocas metamórficas, los gneises, cuarcitas masivas y metavulcanitas pueden actuar como acuíferos. Los esquistos y pizarras presentan fracturas cerradas en profundidad, aunque en superficie estén abiertas.

Otro factor que influye en la circulación subterránea es el grado de permeabilidad en las fracturas y diques. Las fracturas, si están selladas o rellenas de arcilla, disminuyen la permeabilidad de la roca al actuar como pantallas impermeables.

Igualmente el comportamiento hídrico de una red de diques condiciona la geometría de los acuíferos.

Estos depósitos detríticos (aluvial-fluvial, dunas y terciarios) suelen presentar permeabilidades altas a medias, siendo susceptibles de contener acuíferos de interés regional.

Tabla 1. Relación de los valores de permeabilidad con las diferentes litologías y con la infiltración eficaz

Lluvia útil media 53 % de la precipitación Evapotranspiración media 47 % de la precipitación		
		(% respecto al total de precipitación)
ALTA - MEDIA	depósitos detríticos: terciarios, cuaternarios y calizas	22

MOL,3: (1994)

MEDIA - BAJA	granitos alcalinos muy alterados y cuarcitas	10
BAJA	granodioritas, granitos alcalinos poco alterados, gneises y migmatitas	5 - 10
BAJA - MUY BAJA	pizarras, esquistos, rocas básicas, depósitos terciarios muy arcillosos	< 3

Figura 3
Distribución de depósitos de ladera y de gran permeabilidad

Los granitos presentan una permeabilidad mixta, de fisuración a favor de las fracturas de tensión (principalmente tardi-hercinicas), y de porosidad a favor de los mantos de alteración. Los granitos alcalinos (de dos micas) presentan permeabilidad media-baja en zonas muy alteradas. Los granitos calcoalcalinos (granodioritas), gneises y migmatitas presentan permeabilidades bajas. Las pizarras, esquistos, rocas básicas y ultrabásicas se pueden considerar como litologías impermeables.

La descarga de los acuíferos se suele efectuar mediante los numerosos manantiales o afloramientos de agua que son tan numerosos en esta zona de estudio. Esto ocurre porque la zona saturada, al llegar a la superficie del terreno, da lugar a un flujo concentrado. Si el flujo de descarga es diseminado se genera un área de "seepage" o zona de rezume que suele alimentar un río o lago. Cuando la descarga se realiza por la evapotranspiración se da con plantas *freatofitas*, cuyas raíces alcanzan la zona saturada.

Los manantiales nos informan de los acuíferos que existen, indicando la geometría e hidráulica del acuífero, así como las condiciones de recarga del mismo, a partir de la infiltración. Así, al encontrar una formación geológica homogénea y de espesor superior a los desniveles topográficos, es cuando surge un manantial en la depresión donde la zona saturada intersecta la topografía (figura 2).

En Galicia hay numerosas cuencas donde la geología es uniforme, y la existencia de numerosos manantiales pequeños, en las laderas de las colinas, nos indican zonas saturadas poco profundas y de una permeabilidad baja.

Los manantiales también pueden originarse al drenar de un cono de deyección cuya base está formada por materiales impermeables (figura 3).

Es muy común que en zonas de abundantes rocas duras, haya gran cantidad de diaclasas y éstas pueden favorecer los manantiales originados por la descarga de las aguas que drenan de estas fracturas (figura 4-A). Cuando las diaclasas son de descompresión, en los granitos, los manantiales que se originan son de pequeño caudal y efímeros (figura 4-B).

BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

Custodio, E., Llamas, M. R. 1976. Hidrología subterránea. Omega.

Gringarten, A. C. 1979. Flow test evaluation of fractured reservoirs. Paper presented at the symposium on Recent Trends in Hydrogeology, Berkeley, California.

Ward, R. C. 1975. Principles of Hydrology. Mc. Graw-Hill.

Way, D. S. 1972. Terrain Analysis. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc.

MOL,3: (1994)

Figura 4
Situación de los manantiales según el diaclasado originado por esfuerzos compresivos o tensionales

EQUIPOS MICROINFORMATICOS ACTUALES

José Barros

Misión Biológica de Galicia
Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Pontevedra

Entre todas las ofertas que se pueden ver en las revistas de informática parece difícil poder sacar una conclusión racional a la hora de comprar un computador. Con la intención de aclarar mínimamente las ideas se escribe este artículo. Tres puntos importantes claros podemos fijar en principio: el tipo de procesador, el tamaño de la memoria y los periféricos. Los tres se pueden considerar igual de importantes excepto en una cosa, que el primero, el tipo de procesador, va a condicionar el funcionamiento de los otros dos.

El en otros tiempos potente 386 ha pasado a mejor vida. Aunque sigue siendo plenamente operativo casi nadie se plantea comprar un computador con este procesador si quiere estar mínimamente actualizado. La siguiente generación, la del 486, es tan diversa que actualmente parece una selva de patillas de chips. Con la disculpa del "marketing" las casas de "hardware" han sacado en los dos últimos años multitud de procesadores que despistan al más avezado informático. La distinción inicial se establece entre los DX y los SX. La diferencia fundamental entre ellos es que el SX tiene desactivado el coprocesador matemático, con lo que es sustancialmente más lento. Ello no importa si no se van a utilizar programas de diseño profesionales, de cálculo estadístico, tratamiento digital de imágenes u OCR (*optical*

character recognition, reconocimiento óptico de caracteres) por poner un ejemplo.

El siguiente punto es el de la velocidad. Cuando a un procesador se le duplica su velocidad (véase los DX2, SX2) o se le cuadruplica (los DX4 por ejemplo) la única velocidad que se aumenta es la de cálculo interno del procesador, el resto de operaciones de lectura a disco y todo tipo de transferencia de datos a pantalla y demás periféricos sigue a la misma velocidad, por lo que en muchas ocasiones puede ser más rápido un procesador a 33 Mhz que uno DX2 a 50 Mhz. No debemos olvidar el último procesador comercializado por Intel el "Pentium", todavía no muy extendido y que en un principio tuvo algunos problemas de disipación de calor por lo que su aceptación no ha sido la esperada, además de los últimos problemas de cálculo de divisiones que se le han detectado. Por todo eso a la hora de elegir el tipo de procesador debemos saber que tipos de programas vamos a utilizar.

En lo que respecta al tamaño de memoria interna (RAM, *random access memory*) la tendencia es no bajar de 8 Mb si no queremos tener problemas con algunos programas que, con los nuevos entornos gráficos ("Windows", "OS/2"), consumen gran cantidad de

memoria. Es muy importante este punto ya que va a influir directamente en la velocidad del computador. Los nuevos programas para entornos gráficos también tienden a consumir mucha memoria en disco duro por lo que la recomendación es a no bajar de los 200 Mb.

En lo que respecta a la última moda en el mundo informático, los entornos multimedia, la tendencia actual es que el computador pueda utilizar todo tipo de sonidos e imágenes que le sean suministradas ya sea por un video, un aparato de música, un CD-ROM (*compact disk - read only memory*), directamente de la antena de televisión, etc. La comunicación entre los dispositivos suele ser en ambas direcciones (excepto el CD-ROM que por ahora es de solo lectura). Lo más habitual es un CD-ROM que nos permite tener acceso a muchísima información y a relativo bajo precio. Una tarjeta de sonido o de video, un modem, un *scanner*, una tarjeta de conversión de señal de televisión, etc, son opciones reales y baratas a la hora de comprar un computador. Todo depende de lo que queramos hacer con él y del dinero que tengamos.

Destacable es la compra de un modem por las posibilidades de conexión que ofrece a todo tipo de niveles y con toda la avalancha de noticias acerca de las "autopistas de la información" que nos rodea. En Estados Unidos ya es normal dotar de fábrica al computador con este tipo de dispositivo. A partir de seis mil pesetas tenemos en el mercado una amplia oferta de estas tarjetas que nos pueden comunicar con cualquier computador en cualquier parte del mundo.

Una recomendación general es comprar para satisfacer nuestras necesidades actuales y futuras y dejar al margen a las casas de hardware con sus ofertas que generalmente lo único que intentan es deshacerse de las sobras de los aparatos que le están quedando obsoletos.

ACTUALIDAD CIENTIFICA Y NOTICIAS DE LA SOCIEDAD

EXPOSICIONES. Como se menciona en otro apartado de este número de MOL, el biólogo César Pais, socio de la SCG ha llevado a cabo, con notable éxito, diversas exposiciones de la colección de Fauna Litoral Gallega que ha creado en su laboratorio del Instituto de Formación Profesional "Chan do Monte" de Marín (Pontevedra).

PROGRAMA VERDE. El Ayuntamiento de Orense ha puesto en marcha un "Programa Verde", bajo la responsabilidad de la bióloga y socia de la SCG Flora Iglesias Novoa, quién además ha publicado el libro "O Ciclo da Auga", dentro del mencionado Programa, como material de apoyo al profesorado.

TRASLADO. El socio Fernando Lema Devesa, matemático, y hasta fecha reciente Delegado del Instituto Nacional de Estadística en Pontevedra, ha tomado posesión de la Delegación homóloga en La Coruña.

REINCORPORACION. Se ha reincorporado a sus labores de investigación en la Misión Biológica de Galicia (Pontevedra) el Dr. Pedro Revilla, miembro de la SCG, tras dos años de estancia en la Universidad de Wisconsin (USA), en la cual desarrolló diversas investigaciones sobre genética vegetal.

TESIS DOCTORAL. En la Misión Biológica de Galicia ha finalizado la bióloga M^a Elena Cartea, socia de la SCG, su Tesis Doctoral Titulada "Potencial del germoplasma de maíz grano para mejorar la adaptación del maíz dulce", llevada a cabo bajo la dirección de la asimismo socia de la SCG Dra. Rosa A. Malvar.

DOMUS, O CASA DEL HOMBRE. El Ayuntamiento de La Coruña está construyendo un museo interactivo del ser humano al que se ha dado el nombre de *Domus* o *Casa del Hombre* en cuyo vestíbulo se realizará una gran imagen como símbolo de la Humanidad. Esta imagen será una reproducción gigante de **La Gioconda**, compuesta por 10000 fotografías de personas de diversas la edades, razas y procedencias. Junto a este gran retrato se instalará un ordenador que permitirá hacer un *zoom* y llegar a cada fotografía individual y conocer las identidades y procedencias de todas las personas que lo integran. Las personas interesadas en participar en este proyecto pueden enviar su fotografía en color, tamaño carnet, junto con su nombre completo y país de nacimiento a: *Casa de las Ciencias. Parque de Santa Margarita. 15005 La Coruña.*

NUEVA PUBLICACION. La Asociación Española de Periodismo Científico (AEPC) acaba de comenzar la publicación de una revista llamada *Periodismo Científico*, con el objetivo de difundir el conocimiento científico entre los diferentes sectores sociales. La AEPC anima especialmente a los científicos a difundir sus resultados a través de esta nueva publicación. Los interesados en contribuir en la AEPC o en dicha revista pueden recabar información del socio de la SCG Antonio de Ron.

SOLICITUD DE INSCRIPCION EN LA SOCIEDAD DE CIENCIAS DE GALICIA

NOMBRE Y APELLIDOS
DIRECCION
C. P. Y LOCALIDAD
TELEFONO Y FAX
PROFESION
ENTIDAD PROFESIONAL
DIRECCION PROFESIONAL
TELEFONO Y FAX PROFESIONAL

DOMICILIACION BANCARIA DE RECIBOS
(cuota anual para 1995: 1500 pta)

NOMBRE Y APELLIDOS
ENTIDAD BANCARIA
DIRECCION
Nº DE CUENTA (10 dígitos)
FECHA Y FIRMA

TIPO Y Nº (para cubrir por la Sociedad):

Remitir a :

Sociedad de Ciencias de Galicia

Apartado 240. 36080

Porto

RELACION DE SOCIOS

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1 | Ron Pedreira, Antonio M. de | 38 | Viéitez Madriñán, F. Javier |
| 2 | Casalderrey García, Manuel L. | 39 | Piñeiro Andión, Juan |
| 4 | García Limeses, Pedro | 40 | Ordás Pérez, Amando |
| 5 | López Salgueiro, Rosanna | 41 | Olmedo Limeses, Jaime |
| 6 | López-Perea Lloveres, F. J. | 42 | Landín Jaráiz, Amancio |
| 7 | García Limeses, Miguel | 43 | Gil Villanueva, José M ^a . |
| 8 | Vega Hidalgo, José A. | 44 | Regueiro Rivas, Francisco |
| 9 | Tarrío Fernández, Rosa M ^a . | 45 | García Bravo, Juan Pablo |
| 10 | López-Riobóo Ansorena, Iñigo | 46 | Dapena Sánchez, José M ^a . |
| 11 | Malvar Pintos, Rosa A. | 47 | Sierra Aboal, Andrés |
| 12 | Martínez Fernández, Ana M ^a | 48 | Barros Silva, José C. |
| 13 | Alvarez Rodríguez, Angel | 49 | Cartea González, M ^a Elena |
| 14 | Escribano Lafuente, M ^a Raquel | 50 | Piñeiro Sieiro, Manuel |
| 15 | Cumbras Alvarez, Manuel | 51 | Vilas Gómez, Jaime A. |
| 16 | Toval Hernández, Gabriel | 52 | Santalla Ferradás, Marta |
| 17 | Freire Rama, Manuel | 53 | Ramos Baamonde, Guillermo |
| 18 | Casal Araújo, Manuel | 54 | Lema Devesa, Fernando |
| 19 | Alvarez Gondar, Marcelino | 55 | Luis Crespí, Antonio M ^a |
| 20 | González Romero, Angel | 56 | Esteban Prades, José V. |
| 22 | Iglesias García, Manuel J. | 57 | Mandado Pérez, Enrique |
| 23 | López Díaz, Ramón | 58 | Santos Piñeiro, Ignacio |
| 24 | Rodríguez Gandoy, Eladio J. | 59 | Cobo Gradín, Fernando |
| 25 | Senn González, Rafael | 60 | Pais Balsalobre, César |
| 26 | Viscasillas Rguez-Toubes, Eduardo | 61 | Peña Santos, Federico de la |
| 27 | Rebolledo Varela, Jacobo | 62 | Macías Rivas, M ^a Angeles |
| 28 | Carballo Carballo, M ^a Reyes | 63 | Alonso Riveiro, M ^a Aurea I. |
| 29 | Calvo Méndez, M ^a Dolores | 64 | Valentín Fernández, M ^a Antonia de |
| 30 | Macías García, Inmaculada | 65 | Iglesias Novoa, Flora |
| 31 | Montes Santos, Pilar Eugenia | 66 | Puerto Arribas, Gonzalo |
| 32 | Alonso Fernández, Carlos | 67 | Martínez Graña, Antonio |
| 33 | Miravalles González, Pilar | 68 | Casquero Luelmo, Pedro A. |
| 34 | Pérez Santiago, Rosa | 69 | Barros Fernández, José C. |
| 35 | Revilla Temiño, Pedro | 70 | Marescot Fernández, Enrique C. |
| 36 | Rigueiro Rodríguez, Antonio | 71 | Lillo Beviá, José |
| 37 | Zea Salgueiro, Jaime | | |

