

EL GENERO PATELLA EN LA BAHIA DE SANTANDER: CARACTERISTICAS BIOLOGICAS Y BROMATOLOGICAS

Por Benito Madariaga de la Campa

INTRODUCCION

Aparentemente puede resultar extraño el hecho de elegir como tema de tesis el estudio biológico-bromatológico de un molusco cuyo interés económico actualmente es escaso, si se compara con otras especies de mayor consumo. Sin embargo, la circunstancia de que hasta ahora se haya prestado escasa atención al género *Patella*, a pesar de tratarse de un molusco utilizado como alimento de recurso por el hombre y los animales domésticos, y el hecho de que prácticamente no se han estudiado a fondo sus condiciones sanitarias, nos han inclinado a ocuparnos de su estudio.

No debe olvidarse tampoco que este molusco constituyó uno de los alimentos corrientes del hombre prehistórico, tal como lo testimonian los numerosos restos de conchas que aparecen en casi todas las Estaciones prehistóricas del Cantábrico, (CONDE DE LA VEGA DEL SELLA, 1914, 1921, 1923; ARANZADI, BARANDIARAN Y EGUREN, 1931; BREUIL Y OBERMAIER, 1935; MADARIAGA, 1963). Considerando esta perspectiva y también la bromatológica, se impone, pues, la realización de un estudio que permita a los prehistoriadores y a los veterinarios-bromatólogos la fácil clasificación de esta especie y tener un mayor conocimiento acerca de su valor alimenticio y de los criterios de inspección y salubridad que deben seguir estos últimos en la práctica profesional.

A causa de la riqueza marisquera de nuestro país, los tratados de veterinaria marginan en sus estudios todo lo que se refiere al género *Patella* considerado con alguna razón como «la cenicienta» de los moluscos comestibles. Por este motivo, las dudas más arriba planteadas siguen por el momento sin resolver. ¿Qué se sabe acerca del valor y aprovechamiento de sus proteínas en la alimentación humana y animal? ¿Qué peligros sanitarios encierra su consumo cuando el marisqueo se lleva a cabo en la zona litoral próxima a la desembocadura de los colectores de desagüe de pueblos y ciudades?

Esta ignorancia se extiende incluso a los estudios de prehistoria que de estar solucionados explicarían alguna faceta del género de vida y alimentación que siguieron nuestros antepasados del Paleolítico.

Algo semejante a lo que ahora nos ocupa sucedió en Holanda con otro molusco llamado *Crepidula fornicate* Lamarck o lapa de zapatilla, especie que competía con otros

moluscos de mayor interés comercial y que despreciado como alimento llegó a constituir un grave problema en este país, debido a su fácil reproducción y a no tener salida comercial. Los holandeses solucionaron el problema aprovechando durante la guerra sus proteínas para la alimentación humana, que las consumieron crudas y también industrializadas.

En este sentido, afirma KORRINGA (1948), que durante aquellos años de penuria alimenticia una fábrica llegó a transformar 30.000 kilos de *Crepidulae* y de esta forma no sólo se combatía su terrible expansión, sino que a la vez se beneficiaba la población con el aprovechamiento de un molusco abundante y barato.

Teniendo presentes las consideraciones anteriores nos hemos propuesto el estudio de esta especie en las costas de la provincia de Santander, eligiendo para ello diversas estaciones situadas dentro del término municipal de la capital. Ello no implica que a modo de referencia comparativa y con fines complementarios no se haya visitado otras localidades marítimas de la provincia.

Tres aspectos han ocupado preferentemente nuestra atención como objeto de esta tesis doctoral: a) el estudio de la *Patella* desde el punto de vista prehistórico; b) la sistemática, ecología y biometría del molusco, como objeto de consumo y venta y, c) finalmente, la inspección veterinaria y salubridad de este alimento.

Hemos marginado en parte todo lo que se refiere a organografía, histología, etc., para enfocar el trabajo desde el punto de vista práctico y útil al veterinario, tanto bromatológicamente como desde unos supuestos paleontológicos en los que puede ser consultado. Es decir, estudio de las especies, clasificación, composición química, rendimientos, inspección, aprovechamiento y salubridad.

De las distintas especies de *Patella* hemos sacado fotografías que permiten una fácil identificación. En último término, se discuten los resultados para finalmente incluir unas conclusiones por materias o apartados.

SITUACION BIBLIOGRAFICA DEL PROBLEMA

Hemos consultado la bibliografía nacional y extranjera relacionada con el género *Patella* en las Bibliotecas del Instituto Español de Oceanografía en Madrid, en el *Institut Scientifique et Technique des Peches Maritimes* de París y en la Facultad de Veterinaria de León. En Santander hemos encontrado material bibliográfico interesante en el Laboratorio Oceanográfico y en el Museo de Prehistoria y Arqueología. En contra de la opinión que teníamos formada, los trabajos son sobremanera abundantes en el extranjero, si bien escasamente aplicados a un fin práctico, que, en nuestro caso concreto, es su posible destino a la alimentación humana y animal. Los estudios de autores españoles son anticuados o incompletos (HERRERA DE LA ROSA, 1922; SANZ EGANÁ, 1948) y si se trata de monografías sobre animales marinos suelen dedicar sólo algunas líneas a la *Patella* cuando se ocupan de su aspecto bromatológico. Es decir, la *Patella* ha sido estudiada más a fondo biológicamente que en lo que concierne a su composición, aprovechamiento e inspección, aspectos sobre los que no existe en lengua española un estudio completo o al menos detallado.

La situación bibliográfica del tema la delimitan en gran parte los siguientes autores:

El Conde de la Vega del Sella al referirse a sus estudios prehistóricos (loc. cit.) se limita a citar la especie en conjunto y la forma en que se llevaba a cabo el marisqueo en el Asturiense. Actualmente nos hemos ocupado en dos trabajos recientes (MADARIAGA, 1963, 1966) de la fauna marina de dos cuevas de la provincia de Santander últimamente

exploradas. La revisión del problema nos ha conducido a conclusiones que creemos interesantes (véanse las Cuevas de La Chora y del Otero publicadas por el Servicio Nacional de Excavaciones Arqueológicas).

Sobre sistemática hay bastantes publicaciones como las ya clásicas de HIDALGO (1917) quien se refiere, entre otras, a las especies halladas en el norte de España, si bien no indica la abundancia que comparativamente con otras regiones tiene la especie en Santander.

FISCHER-PIETTE (1955) ha contribuido igualmente con importantes trabajos al conocimiento del género y de su distribución en el norte de la Península. PERRIER (1930), NOBRE (1938-40 y EVANS (1958), son también autores preocupados por la malacología, lo mismo que PALOMBI Y SANTARELLI (1961), SEBASTIO (1961), etc.

En el campo veterinario HERRERA (1922), SANZ EGANÁ (1948), RESPALDIZA UGARTE (1951-52) y SÁNCHEZ CASCADO (1956), se han preocupado de este tema, pero sus consideraciones no pasan de generalidades acerca del género y tan sólo el primero trata escasamente de la inspección de este molusco gasterópodo.

Del estudio y composición química de los moluscos de la ría de Vigo se ha ocupado LOPEZ BENITO (1956), citando la composición de la *Patella ferruginea* como único representante del grupo. PUGSLEY (1941), FIEGER (1950-1958), BORGSTROM (1962), etc., también han estudiado la composición química de diferentes moluscos.

Si nos referimos ya concretamente a Santander y su provincia han realizado estudios más o menos completos HIDALGO (1905), FISCHER-PIETTE (loc. cit.), RODRIGUEZ y FERNANDEZ CREHUET (1948), BALLANTINE (1961).

Hay que hacer la salvedad de que, excepto FISCHER e HIDALGO, los otros trabajos que se refieren a Santander pecan de poseer errores de importancia al ignorar las especies de *Patella* representativas de la región. Concretamente en algunos de ellos (RODRIGUEZ y FERNANDEZ CREHUET (1948), NAVAZ (1948), etc.), que estudian la fauna del norte de España, la especie que más mencionan es la *Patella vulgata* que es, por cierto, la mejor conocida.

Como libros de clasificación la obra de PERRIER (loc. cit.) es la más utilizada y en español los veterinarios pueden servirse de las claves que incluye JORDANO (1953) en su libro, las italianas de PALOMBI Y SANTARELLI (loc. cit.), etc. Los criterios de tipificación no son siempre fáciles y prácticos, lo que explica que hayamos visto mal clasificadas especies que figuraban en algunas colecciones.

La iconografía puede orientar mucho si se acompaña de una descripción de los caracteres de la concha y de la relación que existe entre las dimensiones de ésta y la longitud de la rádula.

Nos ha parecido conveniente adicionar a la bibliografía citada en la tesis, una serie de publicaciones seleccionadas de aquellos trabajos principales aparecidos en diversos idiomas, acerca de la *Patella*, así como otras obras de consulta que de algún modo tienen relación con nuestro propósito.

MATERIAL Y METODOS EXPERIMENTALES

El trabajo de esta tesis ha consistido en la recogida, clasificación y estudio de las especies de *Patella* que aparecen en la zona litoral de Santander. Durante cerca de cinco años en que venimos ocupándonos de la tesis, hemos manejado más de mil ejemplares contando los que se han destinado a pruebas y análisis y las colecciones enviadas a Centros de enseñanza y especialistas interesados en la materia¹.

(1) Colecciones clasificadas han sido entregadas en el Laboratorio Oceanográfico de Santander, Museo de San Telmo en San Sebastián, Filial núm. 2 del Instituto de Santander, etc.

Los trabajos se han llevado a cabo en el Laboratorio de Santander del Instituto Español de Oceanografía donde han podido conservarse las especies vivas por algún tiempo en el acuario piloto que para experimentación posee este Centro. Las pruebas de resistencia frente a distintos agentes físico-químicos (dureza de la concha y del molusco, resistencia a las bajas temperaturas, cambios de salinidad) se llevaron a cabo en el Laboratorio de Resistencia de materiales de la Escuela de Peritos Industriales de Santander, así como en la Industria Frigoríficos del Cantábrico (CANFRISA) quienes amablemente nos ofrecieron todo género de facilidades para llevar a término algunos aspectos del estudio.

Los análisis químicos y bacteriológicos se han realizado en la cátedra de Bromatología —Facultad de Veterinaria de León— y en el Laboratorio Pecuario Regional Castellano de Santander. Para consulta de material paleontológico el Museo de Prehistoria y Arqueología de Santander puso a nuestra disposición las colecciones de moluscos procedentes de las cuevas de Altamira, El Juyo, Cueva Morín y El Pendo. También nosotros hemos contribuido al estudio de la fauna marina de dos nuevas cuevas, (MADARIAGA, loc. cit.) situadas en la Junta de Voto, (Santander) que nos han proporcionado, como queda dicho, datos valiosos para seguir la evolución de estos moluscos desde aquella época hasta nuestros días.

TOMA DE MUESTRAS

El marisqueo se ha realizado con ayuda de un escalpelo que facilita la separación de las lapas adheridas a las rocas. La clasificación de los ejemplares se ha hecho en el mismo lugar de recogida y por lo general se han despreciado aquellos de dudosa tipificación o con caracteres intermedios. El muestreo se ha realizado recogiendo aquellos ejemplares de tamaño comercial. Únicamente los ejemplares de *Patella vulgata* fijos a los muros del puerto han presentado una relativa uniformidad en cuanto al tamaño, debido tal vez a las condiciones del medio. Estas últimas muestras tienen la ventaja de que si bien no reflejan exactamente la población biológica, por el contrario indican el tamaño más comercial que es el que generalmente se prefiere. Al ser el marisqueo una práctica de recolección, no sujeta al azar, es natural que el mariscador recoja siempre los mejores ejemplares.

TECNICA DE PREPARACION DE RADULAS

1) *Obtención*.—Para la obtención de la rádula se ha seguido la siguiente técnica. Con un escalpelo se separa la concha del resto del molusco. Acto seguido se da un pequeño corte detrás de la cabeza del animal hasta alcanzar el origen de la rádula. Con unas pinzas, tirando suavemente, se saca con facilidad. Cuando se tiene práctica puede incluso hacerse sin necesidad de separar el cuerpo de la concha. También puede realizarse después de cocidos. Las manipulaciones posteriores deben efectuarse con bastante cuidado, ya que de otra manera es muy fácil lesionar los dientes.

2) *Maceración*.—Una vez extraída con cuidado la rádula, se precisa disolver el tejido queratinoso que la envuelve, para lo cual se pueden utilizar cualquiera de estos tres procedimientos que preconiza PAZ (1965) para su maceración.

a) *Agua jabonosa*.—Es un procedimiento lento y por ello poco usado. Consiste en introducir la rádula en agua con jabón en la proporción de 1 a 20 en peso. La

forma de actuar sobre los tejidos como es lenta requiere dejar la rádula el tiempo necesario para que se disuelva (días e incluso semanas). Una vez sacada la pieza se introduce durante dos o tres minutos en lejía común, para dejarla completamente limpia después. Lavado abundante con agua antes de montarla. Debido a lo lento del procedimiento ha sido desecharlo por nosotros.

b) *Lejía*.—Se utiliza la lejía común del comercio o diluida al 50 % de agua.

Introducción en lejía durante 10 a 15 minutos o una noche. En los ejemplares que requieren más tiempo es más práctico la utilización de potasa cáustica al 10 por ciento, pues de otro modo se decoloran con exceso. Finalmente, como en el caso anterior, se lavan abundantemente con agua. Nosotros hemos sustituido la lejía por una solución de clorina al 5 % e incluso puede calentarse ligeramente sin que llegue a la ebullición.

c) *Potasa*.—La potasa tiene el inconveniente de que si se sobrepasa el tiempo de actuación estropea las piezas a causa de la energía con que las ataca. Por esta razón se aconseja prudencia y tanteos en el control de la operación.

Se emplea una solución al 10 % en agua destilada que puede calentarse.

Acto seguido, se somete la rádula en agua acidulada y por fin en agua pura, como en los casos anteriores.

3) *Coloración*.—Cuando la rádula aparece decolorada después de la maceración se necesita colorearla con cualquiera de estos colorantes.

a) *Eosina* en solución acuosa al 2 % durante 15 minutos a una hora, vigilando al microscopio la marcha de la coloración. Se lava a continuación y se monta en bálsamo u otra resina.

b) *Picrocarmin-Azul de anilina*.—Se emplean disueltos y mezclados en la proporción del 50 % durante 30-60 minutos. Lavado posterior en soluciones alcohólicas saturadas de ácido pírico. Aclarado con xilol fenicado y montaje en resina. Se obtiene una coloración triple, amarilla, roja y azul.

c) *Método de Bowell*.—Se utiliza como mordiente el permanganato potásico, decolorado con ácido oxálico y pasando sucesivamente por rojo magenta y verde brillante en solución alcohólica diluida. El último color debe manejarse con prudencia a causa de que colorea la membrana radular con gran intensidad.

4) *Montaje*.—Se utiliza para el montaje portaobjetos sobre los cuales se trazan con ayuda del tornito células de espesor diversos. Los cementos más usados están constituidos por medios resinosos a base de una solución espesa de goma laca adicionada de negro de humo o bien una mezcla de barniz sintético y betún de Judea en polvo. Este último componente se incorpora al barniz de tal forma que resulte un poco fluido para lo cual añadimos esencia de trementina o benzol. Se agita y observa en el frasco hasta que toma un color marrón oscuro sin grumos. Este cemento es recomendable para los montajes en medios acuosos o glicerinados.

Los únicos requisitos que se precisan para un buen montaje es lograr un punto óptimo de fluidez y que los portaobjetos hayan sido limpiados químicamente por una mezcla crómica.

Una vez preparados los portaobjetos con la célula, que debe tener la altura conveniente, se transporta la rádula con un pincel al centro del círculo y con el microscopio se observa si ha quedado alguna impureza para eliminarla. Acto seguido, se deposita so-

bre la rádula una gota de un líquido integrado por alcohol, glicerina y agua a partes iguales. Se coloca la preparación durante un rato en una campana de cristal hasta la evaporación del alcohol y el agua, quedando la pieza, entonces, impregnada solamente de glicerina. Se absorbe el exceso de ésta con un trozo de papel de filtro. Se calienta ligeramente el portaobjetos y se deposita, a continuación, una gota de jalea de gelatina sobre la rádula. Con unas pinzas se coloca el cubreobjetos redondo que se calienta también ligeramente y se maneja de tal forma que no deje burbujas de aire. El exceso de gelatina se elimina mediante presión del cubre. Se deja enfriar la preparación sobre una superficie horizontal. Una vez solidificada se limpia mediante un pincel duro y agua. Se precisa igualmente limpiar el borde de la célula y del cubre con alcohol empapado en un trocito de papel de filtro. Sin esta precaución el cierre podría quedar falso. El verdadero cierre se realiza en el tornito mediante una capa de cemento de betún de Judea.

Si el montaje se hace a base de una resina se precisa deshidratar pasando la pieza por alcoholes de 70°, 90°, 95° y absoluto. A continuación, se aclara con esencia de lavanda o si está coloreada con esencia de bergamota y se deposita una gota del medio resinoso (bálsamo del Canadá, Cedurol, Entellan de la casa Merck, etc.), cubriendo con un cubreobjetos previamente bañado en xilol. El cierre de la preparación sólo puede hacerse cuando el medio de conservación está perfectamente seco y oscila de dos días (Entellan) hasta varios meses (bálsamo y Cedurol). El cierre y la confección de las celdillas se hace en este caso con barniz a la goma laca.

DISCUSION

Nosotros hemos utilizado la técnica seguida por FISCHER-PIETTE y GAILLARD (1959) de maceración en agua de Javel para destruir la capa de quitina. Ultimamente nos dio excelente resultado dejar secar la rádula, ya que al perder agua la quitina que recubre los dientes, se repliega y permite la observación cómoda y fácil de éstos. Es suficiente dejarla estar unas horas a la temperatura ambiente, pero nosotros por comodidad lo hacíamos cada veinticuatro horas.

Respecto al montaje en resina resulta más dificultoso a causa de exigir una deshidratación que no siempre es tolerada por la membrana conectiva de los dientecillos que es sumamente contráctil.

El agua destilada utilizada en los lavados debe hervirse para eliminar los gases disueltos que pueden dar origen a burbujas.

ANALISIS QUIMICO

Se ha estimado los componentes orgánicos e inorgánicos de los moluscos crudos y previa cocción, así como los minerales de los primeros.

Las técnicas seguidas para humedad, cenizas, proteínas, grasa y materias extractivas libres de nitrógeno son las clásicas utilizadas en Bromatología para el análisis de cualquier otro alimento. En gran parte se han ajustado estos análisis a las normas dictadas por la Dirección General de Ganadería para la tipificación de harinas y solubles de pescado (B. O., del Estado núm. 98 del 23 de abril de 1964).

Para los análisis de minerales se han seguido las técnicas de análisis de la «Ass. Off. Agric. Chems. (1964), GASTAÑADUY y col. (1965), etc., como se indica en la parte correspondiente de la tesis (pág. 396 y siguientes).

ESTIMACIONES BACTERIOLOGICAS

Procedencia: Ensenada del Camello, Puerto de Santander y zona de La Maruca. La recogida se efectuó en frascos de vidrio con tapón de rosca con ayuda de escalpelos y pinzas de disección.

Las muestras se llevaron inmediatamente al Laboratorio lo que requería unos cinco minutos y allí se conservaban en el frigorífico entre 3 y 5° C hasta el momento de su análisis en que se encontraban vivas las lapas; las no utilizadas conservaron su vitalidad en estas condiciones hasta una semana más tarde.

PREPARACION DE LAS MUESTRAS

La preparación de las muestras para el análisis bacteriológico se ha llevado a cabo separando la porción carnosa de la concha con pinzas y bisturí, depositándose acto seguido en una cápsula de porcelana esterilizada. Se ha reducido la parte blanda a trocitos del tamaño de un grano de anís con tijeras estériles. Acto seguido, se ha introducido en una probeta estéril en cantidad suficiente para ocupar un volumen hasta los 25 c. c. A continuación se ha dispersado y homogenizado la porción carnosa mediante una batidora «Turmix». Después se ha dejado sedimentar durante diez minutos, y del líquido sobrenadante se ha procedido a sembrar.

MATERIAL

Estufa de Pasteur.
Autoclave.
Batidora Mezcladora.
Pinzas disección.
Bisturíes.
Tijeras.
Matraces, Probetas, Cápsulas de porcelana, etc., etc.
Microscopio, porta, asas de platino, etc.

MEDIOS DE CULTIVO

Caldo de Mc ConKey.
Agar de Levine (Con Eosina-Azul de metileno).
Caldo dextrosado con azida de sodio.
Leche con azul de metileno.

REACTIVOS

Solución de Kovacs
Solución de Voges-Proskauer
Papel indicador universal «Merck», etc.

ESTERILIZACION DEL MATERIAL

Todo el material metálico utilizado fue objeto de una limpieza eficiente y esterilización subsiguiente por inmersión en alcohol de 70° y flameado posterior. Las probetas y el resto del material de vidrio se esterilizaron en el horno de Pasteur, a 160° C durante dos horas.

Los medios de cultivo que se han manejado, el vaso de la batidora cuando fue utilizado y el agua de diluir, se esterilizaron en el autoclave a 121 C. durante 20-30 minutos.

TAMAÑO DE LA CONCHA

Las medidas de la concha se han realizado con un calibre o pie de Rey en sus tres dimensiones.

PRUEBAS DE PALATABILIDAD

Finalmente se han realizado pruebas de degustación con objeto de conocer la calidad culinaria de los distintos tipos de *Patella*. A este fin hemos seguido las técnicas de NAIR (1949) y MOSER *et al.* (1950).

Debido a ser la lapa un marisco de consumo accidental o de recurso hemos realizado una encuesta ante la población escolar de varios Centros de Enseñanza de la capital (Instituto de Enseñanza Media, Escuela Profesional de Comercio y Colegio de PP. Escolapios con los cursos de 3.º B, 4.º A, Cátedra de Primeras Materias, etc.) para conocer las cifras de consumo de la población.

Las demás técnicas empleadas se describen en la parte correspondiente del texto.

ESTUDIO DE LA BAHIA DE SANTANDER Y DISTRIBUCION DEL GENERO PATELLA

En medio de la costa cantábrica el puerto natural de Santander, constituye una de las más importantes escotaduras que presenta la citada costa en la que alternan rías, cabos, puntas y ensenadas de gran belleza y franca importancia pesquera y comercial.

La costa es de mediana altura y la bahía se halla formada por un anticlinal mesozoico que, a causa de la erosión, tiene invertido el relieve y cuyos bordes se apoyan en El Alta y en Maliaño.

La bahía limita, en su parte norte, con dos cuchillos montañosos paralelos; al sur con los *downs* o rasas de 60 metros, en tanto que la parte oriental la forman la desembocadura del río Cubas y la zona de Somo y en la occidental se hallan los *polders* que se extienden de Maliaño a Peñacastillo.

Su extensión es de cinco kilómetros de anchura (orientación N-S) de Santander a Pedrosa, y alcanza los 8,5 kilómetros desde la boca de la bahía hasta el muelle de los Ingleses (orientación N.E.-S.W.).

Los valores de calado en la canal son de 16 metros a la entrada y de 9,5 durante la bajamar, comunicándose la bahía con las aguas del exterior a través de un canal.

Las islas más importantes son las de Santa Marina, Mouro, Peña Hermosa, La Horadada, Marnay, Hierba, Pedrosa, etc., y la playa más destacada es la que se conoce con el nombre de «Arenal del Puntal», a cuya espalda desemboca el río Cubas.

Climáticamente Santander goza de una temperatura templada y por tanto benigna a causa de la influencia marítima, si bien el régimen de precipitaciones es el responsable de la nubosidad y de la abundante humedad.

Las temperaturas máximas y mínimas son las siguientes: 18,7° en el mes de agosto y 7,5 a 8,5°C que rara vez descenden por debajo de 0°C en los primeros meses del año.

La pluviosidad media en los últimos 43 años ha sido de 1.156,8 mm³ cantidad francamente alta, pero de presentación irregular. Los vientos predominantes son de NW.

Desde el punto de vista oceanográfico es conveniente también recoger una serie de datos que tienen un gran interés para conocer el grado de sensibilidad de las *Patellae* a ciertos cambios de temperatura y salinidad. Así, la temperatura del agua en la superficie oscila entre los 10 y los 21° C de acuerdo con los meses y estaciones del año. La salinidad del mar varía entre 34,5 y 36 gramos por mil.

Tiene también gran interés el conocimiento de la topografía submarina con fondos de arena y roca que a los 100 metros se hacen más uniformes a causa de los depósitos marinos y la acción de las aguas.

La planicie continental es estrecha en el Cantábrico con una anchura que oscila de 3 a 12 millas. Esta plataforma ondulada presenta en sus partes más altas cañones profundos (llamados de Santander y Torrelavega) por donde ascienden aguas del fondo que modifican posiblemente los valores climáticos y biológicos de las aguas en esta zona de Santander.

La interacción de los factores topográficos, hidrológicos, climáticos, etc., determinan la existencia de una fauna marina variada y abundante en estas costas, que concuerda bastante con la existente en el suroeste de Francia.

Esta región posee una fauna marina más variada que la del resto de las provincias marítimas limitantes, por ejemplo, en el caso concreto de los moluscos, Santander constituye la zona más representativa de muchas especies, siendo según DE LA PAZ (1965), muy variable su presentación en las costas de las provincias limítrofes.

La relación de moluscos encontrados como típicos en Santander y que tienen su hábitat óptimo desde esta localidad hacia el oeste, son las siguientes, según el investigador citado (DE LA PAZ, loc. cit.).

Scalaria communis LAMARCK, *Turritella communis* RISSO, *Cassis saburon* LINNE, *Tapes bicolor* (variedad de la *Tapes aureus*) GMELIN frecuente en nuestras costas, *Corbula gibba* OLIVI, *Solemya togata* POLI, *Ceratisolem legumem* L., *Solecurtus strigillatus* L., *Natica catena* DA COSTA, *Cyclonassa neritoides* L., *Littorina obtusata* L.

Todas estas especies pueden hallarse en otras zonas del litoral nordeste, pero no pueden considerarse como habitantes habituales de las aguas más que a partir de Santander hasta Galicia, cuya región posee ya características típicamente atlánticas.

Las estaciones que hemos escogido para el marisqueo han sido las siguientes: *La ensenada del Camello*, zona de *La Maruca*, *Las Quebrantas*, *La Magdalena*, *San Martín* y los muelles del puerto.

Las dos primeras son las más ricas en especies y variedades y la más pobre la de San Martín.

Se ha tenido en cuenta para las expediciones el régimen de mareas aprovechando las bajamaras de mayor coeficiente.

EL GENERO PATELLA EN LAS ESTACIONES PREHISTORICAS DE SANTANDER

El marisqueo fue sin duda uno de los recursos que supo aprovechar el hombre prehistórico cuando las otras fuentes de aprovisionamiento (caza, recolección de frutos y raíces) se veían dificultadas a causa del clima.

La recogida de productos, que comenzó en los ríos, se continuó en sus desembocaduras donde las aguas salobres permitían la pesca y recolección de especies muy variadas adaptadas a este régimen de aguas. Creemos que el marisqueo aparece en los pueblos costeros cuando los rigores del clima fuerzan al hombre a proveerse de un alimento seguro y esta práctica se mantiene en períodos sucesivos en que el clima más benigno facilita la recogida de peces, moluscos y crustáceos.

Las expediciones y reconocimiento de la zona litoral dieron al hombre prehistórico un cabal conocimiento de las especies y de la realización del marisqueo a diferentes niveles.

Uno de los aspectos más importantes para nosotros es conocer la forma como se llevaba a cabo el marisqueo de las especies fuertemente adheridas a las rocas. Llama la atención el hecho de que no se conozca, si se exceptúan los «picos Asturienses», el material que manejaba el hombre primitivo en el desarrollo de esta práctica.

Con el fin de tener un conocimiento real de la técnica seguida por nuestros antecesores prehistóricos, realizamos una expedición a la costa y pusimos en práctica el desprendimiento de las lapas utilizando objetos muy diversos como «picos marisceros», punzones, trozos de huesos, sílex, etc. El resultado fue sorprendente y en concordancia con la ausencia de instrumentos específicos para el marisqueo durante el Paleolítico. Cualquier canto Marino o instrumento duro de hueso o madera permite desprender fácilmente las *Patellae* sin necesidad de construir uno específico, (Fig. 1). Con un golpe brusco es posible llevar a efecto la separación de los moluscos de los soportes naturales a los que están adheridos.

Es de suponer que las lapas que se rompián en este ejercicio se consumían en el mismo lugar de recogida y el resto era transportado incluso a distancias que hoy nos parecen considerables, para las condiciones de entonces.

La gran resistencia de las lapas a la desecación y a los cambios de temperatura permitió su transporte en perfectas condiciones hasta los abrigos y cuevas situados en el interior. La propiedad que tienen de retener cierta cantidad de agua en la cámara que se forma entre la concha y el pie y el hecho de soportar en seco altas temperaturas, hizo posible el viaje con los ejemplares vivos.

En Altamira, Cueva de Valle e incluso en el yacimiento de El Khiam situado cerca de Belén, en pleno desierto de Judea, hemos encontrado moluscos marinos (1966) que explican la existencia de un comercio primitivo y desde luego de un transporte hasta localidades muy distantes de la costa.

La *Patella* es posiblemente el molusco que más uniformemente aparece en los concheros de todos los yacimientos del Cantábrico, (Fig. 2). A medida que nos acercamos al Asturiense se nota una mayor variedad de especies de moluscos y crustáceos que encuentran su apogeo en esta etapa de un claro desarrollo marisquero. Cuando aparecen otros moluscos (ostras, mejillones, etc.), se nota una disminución en el acarreo de las lapas, alimento de inferior calidad en comparación con el resto. Pero es que además de servir de alimento las conchas tenían aplicación como recipientes donde se depositaban las mezclas de pintura que luego eran utilizadas en los tatuajes y dibujos rupestres.

Las conchas soportan perfectamente el paso del tiempo y en algunas especies se conservan bastante bien ciertos caracteres externos e internos de la concha que facilitan la clasificación. Así, se observa a veces el rayado típico de la *Patella intermedia* Jeffr., el punteado de la *Patella lusitanica* Gmelin y el aspecto rugoso externo de la llamada *Patella aspera* Lamarck.

La talla o dimensión de los ejemplares depende tanto de las condiciones favorables del medio como del marisqueo más o menos exhaustivo que realizará el hombre prehistórico. En este sentido, las *Patellae* estudiadas procedentes del yacimiento de la cueva de Altamira ofrecieron los ejemplares de mayores dimensiones, sin que por ello pueda opinarse que se trata de individuos gigantes (*Patella sautiola* gigante). En cambio en El Juyo y El Pendo estos moluscos tienen una dimensión bastante más uniforme.

La *Patella vulgata* L. es la especie más frecuente y ha sido identificada en todos los yacimientos estudiados, (Fig. 3). Por primera vez en la cueva del Otero en la provincia de Santander hemos clasificado claramente las cuatro especies existentes en dicha provincia: *Patella vulgata* L., *Patella intermedia* Jeffr., *Patella aspera* Lamarck y *Patella lusitanica* Gmelin, (Fig. 4).

En la tabla I se señalan las dimensiones medias de las especies de *Patellae* prehistóricas.

Los valores de las lapas de las cuevas de Altamira y el Pendo se han determinado en pocos ejemplares debido a que su estudio se ha realizado con conchas expuestas en el Museo. No así en el Juyo donde el material era abundante. Para las cuevas de la Chora y El Otero pueden verse nuestros trabajos publicados por el Servicio Nacional de Excavaciones Arqueológicas (Madariaga, loc. cit.).

TABLA I

Dimensiones del genero Patella encontrado en yacimientos prehistóricos (media aritmética)

Yacimiento	Especie	Ejemplares estudiados	Longitud mm	Anchura mm	Altura mm	Peso g
Altamira	<i>Patella vulgata</i>	L. 22	51,02	46,36	22,61	15,2
Pendo	<i>Patella vulgata</i>	L. 8	41,12	35,37	15,5	7,19
Juyo	<i>Patella vulgata</i>	L. 96	41,64	36,08	15,30	7,12

TAXONOMIA Y ECOLOGIA DE ESTE MOLUSCO

ANTECEDENTES HISTORICOS

El género *Patella*, que constituyó un alimento del hombre prehistórico en el Paleolítico, adquirió más tarde un gran apogeo durante la etapa del Asturiense caracterizada, entre otras cosas, por la presencia de numerosos concheros que testimonian la ocupación marisquera de aquellas gentes. Sin embargo, a medida que se instaura una evolución en el régimen alimenticio del hombre, este molusco va perdiendo naturalmente importancia y pasa a ocupar un puesto insignificante entre los animales

marinos aprovechados por el hombre. Ello no significa que su fácil recogida y ciertas particularidades de su biología no llamaran la atención desde el primer momento a los hombres de ciencia.

Los griegos conocieron este molusco y Aristóteles por ejemplo, estudió su biología y costumbres. Se conoce, por cierto, también una cita festiva de Aristófanes a propósito de la fuerza de fijación que poseen las lapas. El médico francés Rondelet (1554) alude más tarde en su obra *Libri de Piscibus Marinis* a las lapas, que, igual que a otros moluscos, las trata erróneamente en su libro sobre peces. El mismo Reaumur (1711) estudió con gran detenimiento sus propiedades adherentes y las causas que a juicio suyo motivaban la fijación.

La clasificación zoológica del animal tiene lugar ya de una manera formal con LINNEO (1767) quien en su *Sistema naturae* incluye el *Orden Mollusca* dentro de la *Clase de los Vermes*. CUVIER (1829) completa más la taxonomía y crea la *Clase Gasterópodos* dentro de los moluscos. LAMARCK (1835-45) es otro de los autores que continúa la clasificación sistemática e incluye a la lapa entre los *animales sensitivos* de la *clase moluscos y orden Gasterópodos*.

Autores destacados por su dedicación al estudio de alguno de los aspectos relacionados con el molusco son, entre otros los siguientes: DA COSTA (1776), PENNANT (1777), GMELIN (1790), JEFFREYS (1862-69), TRYON (1891), etc., etc.

Entre los autores que en alguna medida han estudiado la fauna malacológica de Santander merecen citarse FISCHER (1863), (1865), (1874), GRAELLS (1870) e HIDALGO (1867-1874 y 1877), así como otros más modernos que ya han sido señalados en la parte correspondiente de revisión bibliográfica. Literariamente el escritor montañés CANCIO (1956) alude también a su consumo por la población marinera de Santander.

SINONIMIA

El género *Patella* es conocido en la provincia de Santander con el nombre vulgar de *lapa* del latín *Lappa* que deriva del griego agarrar, prender. El de *Patella* proviene según CORNIDE (1788) de la semejanza del molusco con un plato o fuente cóncava.

El *Diccionario etimológico* de COROMINAS (1961) la define como «molusco univalvo asido a las rocas costeñas». Hace también la observación de que parece tratarse de una aplicación figurada de un homónimo *lapa-roca* que sobresale.

Otros nombres españoles son: *Lampa*, *Llampa*, *Lámpara*, *Cucos*, *Laypa*, *Toritos*, *Conchelos*, *Lámparos*, *Lamparous*, *Patela*, *Patellidas*, *Barretets*, etc. En Portugal *Lapa*; en Francia *Patelles* y *Berniques* en Bretaña. *Arapedes* en el Mediterráneo francés, etc. Incluso en la nomenclatura científica existía bastante confusionismo, fruto de la literatura antigua, hasta la adopción de una denominación más exacta que ha sido la que hemos seguido en esta tesis.

Con objeto de poner en claro el nombre científico de las especies españolas, damos a continuación la numerosa sinonimia utilizada por los diferentes autores.

HIDALGO (1917), señala los siguientes sinónimos del género *Patella* para las especies halladas por nosotros en Santander.

- Patella vulgaris* = *Patella vulgata*.
- Patella communis* = *Patella vulgata*.
- Patella athletica* = *Patella aspera*.
- Patella Tarentina* = *Patella aspera*.
- Patella Bonnardi* = *Patella aspera*.

Patella crenata = *Patella aspera*.
Patella rustica = *Patella lusitanica*.
Patella granularis = *Patella lusitanica*.

En definitiva, *Patella vulgaris* y *communis* son sinónimos y formas en desuso que han sido sustituidas por el de *Patella vulgata* de Linneo.

La *Patella aspera* (LAMARCK) corresponde a *Patella athletica* (BEAN) y *Patella depressa* de la vieja literatura.

La *Patella lusitanica* (GMELIN) ha sido denominada también *Patella punctata*, *Patella granularis* (SCHROTER), *Patella nigropunctata* (REEVE), *Patella rustica* (L.), *Patella lusitanica* de Monterosato, *Patella piperata* (G.L.D.), etc., etc.

Patella depressa (Pennant) corresponde a *Patella intermedia* (Jeffr.) y con este último nombre es denominada por FISCHER-PIETTE (1934-1959) en sus trabajos. El resto de los autores la identifican con la *Patella caerulea*, de la cual es preciso diferenciarla.

Las restantes especies halladas en España, y que no se encuentran en las costas de Santander son las siguientes:

Patella safiana (LAMARCK), *Patella ferruginea* (GMELIN) y *Patella caerulea* (LINNE).

TAXONOMIA

Tipo: Molusco (Mollusca)
Subtipo: Conchíferos (Conchifera).
Clase: Gasterópodos (Gastropoda).
Subclase: Prosobranquios (Prosobranchiata).
Superorden: Archaeogastropoda.
Orden: Aspidobranquios (Aspidobranchia).
Suborden: Docoglosos (Docoglossa).
Superfamilia: Patellacea.
Familia: Patellidae.
Género: *Patella*.

Zoológicamente se define como molusco marino univalvo con branquias alrededor de la cavidad paleal, rádula provista de dientes iguales, altos, numerosos, y en forma de viga (rádula docoglosa), una sola aurícula, dos riñones y sin órgano copulador en los machos.

ANATOMIA

Concha.—La *Patella* está provista de una concha cónica, un saco visceral en posición dorsal y un pie ventral. De una forma simplista estos tres elementos son las partes más características del animal.

La concha representa una secreción del manto situado dorsalmente y es un verdadero dermatoesqueleto formado por carbonato cálcico y conquiolina.

La concha es fuerte, oval y cónica con el apex más o menos descentrado en cada una de las especies. La superficie externa es rugosa y está provista de estrías o costillas continuas longitudinales y otras transversales concéntricas llamadas de crecimiento, que se ponen fácilmente en evidencia tratando la concha con una solución decalcificante de ácido acético o nítrico diluido.

COLORACION

La coloración externa es variable y oscila del verde-gris al rojo, enmascarado en algunas ocasiones por la adherencia de ciertas algas, preferentemente *Enteromorfas*, *Ralfsia verrucosa*, *Fucus*, *Laurencia hybrida*, *Lithophyllum incrustans*, *Corallina officinalis*, etc. etc.

La coloración interna de la concha tiene mayor valor clasificador, ya que unido a otros caracteres contribuye a la diferenciación de las distintas especies, y perdura, si bien débilmente, en algunos ejemplares prehistóricos. Esta parte interna de la concha está adherida al manto.

RESISTENCIA

Con el fin de conocer el grado de resistencia de la concha en diferentes especies hemos realizado la prueba consistente en medir el grado de dureza con un penetrador de cono de diamante. Los resultados medios en la Escala C Rockwel han sido los siguientes:

Para la *Patella vulgata* (L.) de tamaño grande y grosor medio de 3 mm 32 kc. Es decir, soportaban en ocasiones perfectamente hasta 150 kilos de peso sin resquebrajarse la concha y en algún caso alcanzó la resistencia de 187,5 kilos. Los valores se tomaban sobre el apex y también sobre el costado de la concha. Los valores medios de resistencia tomados sobre ápice han sido 111,44 kilos y 78,25 sobre el costado. Conviene advertir que las conchas húmedas eran menos resistentes.

Patella aspera o *athletica* (grosor medio de las conchas 2,14 mm) resistía generalmente pesos comprendidos entre los 10 y los 25 kilos. Las medidas fueron tomadas en diversas regiones de la concha.

Patella intermedia (grosor medio de las conchas 1,86 mm) soportaron hasta los 10 kilos de peso.

Se necesita aclarar que todos estos valores son circunstanciales, ya que dependen del grosor, forma y estructura de la concha, así como del lugar de medida, grado de humedad, etc. Las formas en cúpula o bóveda (*Patella vulgata* y *Patella lusitanica*) serían las más resistentes a los embates perpendiculares o frontales del agua a la superficie de la concha. Por el contrario, la *Patella aspera* y la *Patella intermedia* que son las primeras en ser cubiertas por las aguas, a causa de habitar niveles más bajos, tienen mayor resistencia hidrodinámica a la presión lateral.

Pie.—El pie de la *Patella* es musculoso y adaptado para la fijación y la locomoción. El mucus que lo cubre tiene una acción lubricante y propiedades adhesivas. El pie hace en estos animales de ventosa.

También hemos determinado la dureza del pie medida en dureza Shore. En una muestra de *Patella vulgata* dio un valor medio de 29,4 oscilando de 25 a 32 de dureza Shore en vivo. El pie después de cocido durante diez minutos en agua hirviendo hizo disminuir la cifra a 20 de dureza Shore. La gran dureza demostrada explica que la lapa esté considerado como un alimento duro o coriáceo a la digestión.

ORGANIZACION INTERNA

Tienen una cabeza bien diferenciada y provista de tentáculos retráctiles, estando situado el ojo rudimentario en la fosa de la base del tentáculo cefálico.

El aparato digestivo que comienza en la boca, es largo y en él vierten sus productos las distintas glándulas. La rádula es también larga y está provista de dientes centrales y laterales con los cuales tritura los alimentos.

La respiración se lleva a cabo por laminillas branquiales diseminadas en torno al surco paleal, (272 por cada branquia).

En general la lapa es un animal con gran sensibilidad en todos sus tegumentos. Esta sensibilidad es más marcada en los tentáculos cefálicos y paleales lo que puede utilizarse en la inspección veterinaria para conocer si están vivas o no en el momento de la venta. El contacto con un palillo higiénico, alfiler, etc., es suficiente para que el animal reaccione con un pequeño movimiento si está vivo.

La lapa sexualmente se comporta como hermafrodita, ya que existe según ORTON (1956) una primera fase de machos en los ejemplares pequeños (de 16 a 25 mm) en tanto que las hembras, según este mismo autor, predominan en los ejemplares grandes y viejos, (mayores de 60 mm) que raramente pueden encontrarse en la zona estudiada.

Las células sexuales se emiten sin acoplamiento y la fecundación es externa, es decir en el agua.

Para un diagnóstico exacto del sexo se precisa la observación microscópica de las gonadas, requisito no necesario en todas las especies.

En el mes de agosto, hemos determinado el sexo de unas 200 lapas de las cuatro especies teniendo en cuenta únicamente el color de las gonadas que según ORTON (1928) es un carácter ligado al sexo.

Los resultados obtenidos no nos permiten substituir por este método la identificación microscópica del sexo en todas las especies. Creemos que nuestros resultados, a pesar de obtenerse con ejemplares de tamaño mediano nos permiten dudar de la teoría de ORTON, que debe aceptarse con ciertas precauciones.

Según el autor citado y comprobado por nosotros, las gonadas poseen en la hembra un color marrón y verde oliva, en tanto que en el macho son anaranjadas o blanco crema en las maduras.

Aplicando la técnica de ORTON de diferenciación cromática nos ha sido imposible determinar con exactitud el sexo en todos los ejemplares estudiados. La tabla II recoge los valores observados por nosotros.

TABLA II

Determinación del sexo en Patella por el método de diferenciación cromática de Orton.

Especie	Ejemplares examinados	Machos	Hembras	Formas intermedias o dudosas
<i>Patella vulgata</i>	63	26	31	6
<i>Patella aspera</i>	65	26	36	3
<i>Patella intermedia</i>	92	53	32	7
<i>Patella lusitanica</i>	71	23	31	17

Como ya hemos señalado la proporción de ambos sexos claramente determinados es prácticamente la misma en *Patella vulgata*, mientras en *Patella intermedia* hay un ligero predominio de los machos. En *Patella lusitanica* esta diferenciación colorimétrica del sexo es, a nuestro juicio, más difícil y predispuesta por tanto al error, ya que el color de las gonadas en ambos sexos es muy parecido.

En una segunda prueba llevada a cabo en el mes de mayo de 1965 no hemos encontrado una clara correlación entre longitud y sexo. Así, en *Patella intermedia*, que ha sido la especie mejor estudiada por nosotros, el porcentaje de machos ha sido, en este caso, inferior al de hembras: 43, 33 % y 56,66 % respectivamente, sin que se haya encontrado correlación entre sexo y longitud, contrariamente a lo sostenido por ORTON.

En la tabla III se señalan las longitudes de las especies estudiadas y el sexo correspondiente.

TABLA III
Longitudes y sexo en Patella intermedia

Especie	Longitud mm	Sexo
<i>Patella intermedia</i>	39,00	hembra
"	30,00	hembra
"	23,70	macho
"	24,40	macho
"	31,00	hembra
"	25,10	hembra
"	21,00	hembra
"	30,30	hembra
"	23,00	macho
"	22,40	hembra
"	24,00	hembra
"	26,70	hembra
"	19,00	hembra
"	23,80	hembra
"	26,80	hembra
"	21,50	macho
"	29,70	macho
"	22,00	macho
"	19,30	macho
"	23,00	macho
"	22,40	hembra
"	23,50	hembra
"	33,00	macho
"	25,00	macho
"	22,60	macho
"	26,00	hembra
"	22,30	hembra
"	47,00	macho
"	37,00	hembra
"	38,00	macho

SISTEMA ALIMENTICIO

Las lapas se alimentan de diferentes tipos de algas que se presentan formando parte del mismo biotopo. Tales son las siguientes: *Ulva*, *Rhogymenia*, *Enteromorfas*, etc., en cuyos campos penetran las lapas mediante desplazamientos de hasta 90 cm., para retornar a su lugar de origen. Según Pieron (1909) el traslado tiene lugar durante la marea alta, en tanto que durante las bajamaras estos moluscos permanecen por lo general adheridos a las rocas reteniendo parte del agua interna lo que les permite soportar la emersión con absoluta normalidad. En este sentido, por nuestras observaciones hemos llegado a la conclusión que *Patella vulgata* es la más resistente y *Patella aspera* la que soporta más fácilmente un régimen xerófilo.

Ocupan un puesto intermedio entre ambas *Patellas lusitanica* y *Patella intermedia*.

Siempre que se mantengan fijas y se las evite la desecación, las lapas permanecen vivas sin alimento y sin agua salada durante diez e incluso más días.

También hemos comprobado que la existencia de lapas y algas guarda una relación estrecha, sobre todo en los lugares que sirven de «habitat» a la *Patella aspera*. No suele ser raro comprobar la acción depredadora de las lapas en los campos de algas.

La materia orgánica influye también, lo mismo que es sexo y la naturaleza agitada de las aguas, sobre la velocidad del crecimiento.

RESISTENCIA A LOS AGENTES FISICO-QUÍMICOS

La *Patella*, como todas las especies litorales, ofrece una marcada resistencia a las variaciones físico-químicas y a la acción hidrodinámica de las olas y mareas. Al parecer durante las bajamaras en seco se adaptan a los cambios climáticos, al agua dulce de la lluvia, a la desecación en los meses calurosos, etc., etc.

Con objeto de conocer el grado de resistencia y adaptación de este molusco, le hemos sometido a una serie de experiencias, tomando lotes de diferentes especies.

Los resultados han sido los siguientes:

DESECACION

Las lapas soportan perfectamente los inconvenientes que les proporciona el estar fijadas a un substratum sometido a grandes cambios. La *Patella* retiene cierta cantidad de agua por oclusión hasta el momento de la pleamar. El volumen del animal, forma de la concha, especie, etc., tiene influencia en la resistencia a la desecación. Cuando estos moluscos presienten la subida de la marea o bien la proximidad del agua, emiten un ruido especial con la rádula que se escucha claramente.

Las lapas tienden siempre, cuando están agrupadas, a adherirse unas a otras. En la *Patella lusitanica*, entre otras, este fenómeno es mucho más marcado. De esta forma retiene el agua y evitan la desecación que les es tan funesta.

Poniendo ejemplares en seco a temperatura de refrigeración, hemos comprobado que pueden llegar a vivir de 15 a 20 días sin recibir la acción del agua salada.

Esto explica el comercio que durante el Paleolítico permitió el acarreo y transporte de las lapas a lugares muy distantes de la costa. El P. Carballo habla de haber encontrado moluscos en la Cueva de Salitre en San Roque de Riomiera, zona muy apar-

tada del mar. Sin ir más lejos Altamira se encuentra a una distancia de 6 km., de los lugares donde se recogían los moluscos.

La *Patella vulgata* es, como ya hemos dicho, la más resistente y la *Patella aspera* la que menos resiste a la desecación.

TEMPERATURAS BAJAS

Las temperaturas de refrigeración cercanas a los 0°C., no suponen inconveniente alguno a la vitalidad del género *Patella*. Los ejemplares colocados en el frigorífico (*Patella vulgata*) para su análisis bacteriológico permanecían vivos hasta una semana después de su captura. Lo cual no implica que la *Patella vulgata* no realice migraciones con objeto de evitar las bajas temperaturas y la desecación propia del verano.

Con objeto de comprobar la posible resistencia a temperaturas más bajas, hemos hecho dos lotes con cada una de las cuatro especies existentes en la provincia de Santander. Uno se colocaba en seco y el otro en bolsas de plástico con agua salada. Todas ellas se congelaron, unas lentamente a temperaturas de —14°C y otras rápidamente a —30°C, conservándose así veintisiete horas. Al llevarlas lentamente a la temperatura del medio ambiente se comprobó que habían muerto todos los ejemplares al no soportar la congelación rápida y los efectos de las bajas temperaturas a que no estaban acostumbradas.

Nuestros resultados concuerdan con los estudios de BELGVAD (1930) que analizó los efectos de dos meses de heladas ininterrumpidas sobre la población marina de una playa danesa. La mortalidad para ciertas especies osciló del 33 al 100 %.

SALINIDAD

La resistencia de *Patella* a diversas diluciones de agua salada es muy acusada. Sin embargo, el agua dulce les origina una muerte rápida por cambios en la presión osmótica (endosmosis).

La acción de mezclas de agua dulce y salada en distintas proporciones con diferentes lotes de lapas demostró que las *Patellae* resistían siete días previo cambio diario de agua. (Salinidad de 11,9 por 1000).

En agua salada artificial preparada con CINA del comercio de salinidad (18,68) y 20,40) no dio tan buenos resultados ya que sólo resistieron dos días en este medio tan diferente en su concentración y composición al del agua marina.

Cuando la proporción del agua dulce en la mezcla (agua marina fresca) era muy elevada (1,43 por 1.000 — 8,37 por 1.000) o bien cuando las lapas se llevaban del agua del mar a las mezclas de agua salada y dulce, a las que el animal no se había habituado progresivamente, la muerte sobrevenía en ocasiones antes de las veinticuatro horas.

En cada una de las experiencias se tomó la temperatura del agua y la salinidad se midió con el refractómetro.

Este fenómeno de resistencia se da también en otros moluscos, siempre y cuando que la dilución del agua de mar se realice gradualmente durante varios meses. No presentan, sin embargo, idéntica resistencia según hemos comprobado, las larvas y células reproductoras (óvulos y espermatozoides, etc.).

En la resistencia de la *Patella* a los cambios de salinidad influye naturalmente el régimen de lluvias y varían también del invierno al verano. Es posible que las especies de Santander (lugar de abundante pluviosidad) tengan una adaptación especial que influya en los límites de penetración de la especie.

ADHERENCIA DEL PIE

El grado de fijación del pie de la *Patella* a los soportes naturales, rocas en este caso, es uno de los aspectos que más ha preocupado a los biólogos que han estudiado esta especie. La fijación es tan grande que llegan a romperse incluso los objetos utilizados para su desprendimiento y en otros casos es la propia lapa la que se quiebra por los bordes al intentar desprenderla.

El grado de resistencia según PELSENEER (1935) es tal que pueden al despegamiento con una fuerza igual a 15 kilos o una tracción rectilínea de 70 libras para una ventosa o pie menor de 2 cm., y medio cuadrados, fuerza que para PIERON (1909) es doble en el caso de la lapa sumergida.

Por sorpresa es más fácil desprender estos moluscos ya que cuando se les excita se agarran tan fuertemente que es más fácil romperlos que sacarlos enteros del asiento.

A nuestro juicio, la *Patella vulgata* es una de las lapas que se adhieren más fuertemente a causa del grosor de su pie, aunque el tamaño del animal, el grado de sequedad del ambiente y las irregularidades del terreno influyen muchísimo en la adherencia. Así la *Patella lusitanica* debido a su habitat en niveles altos y próximos al oleaje suele aprovechar las cavidades de las rocas donde se aloja, tal como hemos podido comprobar en las distintas estaciones donde se encuentra.

Patella intermedia y *aspera* sometidas a la acción constante del oleaje y de niveles bajos tienen la concha deprimida a causa de que oponen menor resistencia a la acción hidrodinámica de las olas. En menor intensidad excavan también la estructura de la roca.

Hemos observado también que las *Patellae* dejan un cerco sobre la roca en que se asientan de un color distinto. Esta propiedad nos permite suponer que tal vez se deba a alguna sustancia especial que producen, todavía no identificada, que incluso puede llegar a atacar la estructura de ciertas rocas y a excavar ligeramente el lugar del asiento.

ECOLOGIA

La *Patella* es una especie sedentaria, es decir, que permanece fija a cualquier substrato sólido natural en la zona costera intercotidal con una distribución en Santander entre 0 y 4,5 metros que en raras ocasiones llega a los 5. (Fig. 5.).

Las lapas son moluscos que requieren lugares rocosos con aguas batidas o al menos con cierta humedad. FISCHER (1950) las clasifica, en este sentido, como *poblaciones litorales anfibias* que no soportan ni la inmersión permanente ni tampoco la emersión por mucho tiempo.

Según hemos podido observar los lugares arenosos y lodosos no son propicios al desarrollo de las lapas, e igual ocurre con las zonas con abundantes poblaciones de algas. Así, en la isla de la Hierba y en las rocas próximas a la playa, la existencia de lapas es escasa a causa de que las rocas se hallan cubiertas de algas y arena que no son propicias a la fijación del molusco. En definitiva la lapa requiere para fijarse un substratum limpio, pero con irregularidades que la protejan de la acción de las olas, sobre todo en su primera edad.

En Santander el «habitat», crecimiento y densidad de las *Patellas* no es exactamente igual al de otras localidades del norte de España. La temperatura, pluviosidad, salinidad, etc., e incluso la interacción entre las diversas especies que forman el biotopo

influye en la penetración y distribución de la especie. Todos estos factores ambientales determinan, juntamente con la alimentación, la forma, talla y espesor de la especie que estudiamos. FISCHER (loc. cit) que ha estudiado este fenómeno, opina que los factores fenotípicos del animal (tamaño, forma, espesor y ornamentación) están relacionados con el estado de agitación de las aguas, niveles, alimentación, temperatura y salinidad del medio.

Por otro lado ORTON (1928) cree que en este molusco la altura de la concha depende del grado de exposición en seco de la *Patella*, detalle que reafirma MOORE (1934) quien ha estudiado las variaciones de la forma y tamaño de la *Patella vulgata*. En definitiva, estos autores opinan que en los niveles altos la concha es alta, cónica y espesa y lo contrario en los niveles bajos.

El habitat de cada especie de *Patella* no es, sin embargo, exactamente igual, a pesar de estar sometidas a las mismas influencias ambientales. Así *Patella vulgata* es una especie septentrional que según SOURIE (1954) no llega a cabo Blanco y que alcanza el nivel superior de las pleamaras débiles de mareas muertas. Según nuestra observación es la lapa más cosmopolita en cuanto se encuentra en los niveles más diversos debido a que su amplia concha retiene bien el agua y es también la más variable morfológicamente.

Su distribución geográfica es la siguiente: norte, sur y este de España, Baleares, Portugal, Madeira y Océano Atlántico hasta los mares de Noruega. En Santander ha sido hallada por HIDALGO, FISCHER-PIETTE, OLEGARIO RODRIGUEZ y FERNANDEZ CREHUET, BALLANTINE.

Patella aspera o *athletica* oscila del cero al nivel de las bajamaras de mareas muertas, localizándose en los niveles de humectación. Es decir, es la lapa de niveles más bajos en altura y suele convivir con diversos tipos de algas.

Habita en el norte, sur y este de España, Mediterráneo, costa occidental y meridional de Portugal hasta los mares de Inglaterra. Ha sido citada en la fauna de Santander por HIDALGO y FISCHER-PIETTE (loc. cit.), BALLANTINE.

Patella intermedia asciende, según FISCHER-PIETTE (1934), hasta el nivel medio de las pleamaras de mareas muertas.

De la *Patella intermedia* (Jeffr.) o *depressa* dice PERRIER que no existe en el Mediterráneo. HIDALGO y NOBRE no la citan como especie y tampoco es consignada en la fauna marina de Santander por RODRIGUEZ y FERNANDEZ CREHUET. Debido al color azul de la concha ha sido confundida con la *Patella caerulea* y así FISCHER-PIETTE (1955) llegó a creer en la existencia en el norte de España, sobre todo en la costa vasca, de formas intermedias con caracteres de *Patella caerulea*. Igualmente FISCHER (1899) ya con anterioridad había aludido a la *Patella coerulescens* que suponemos sería esta misma especie. Como *Patella intermedia* (Jeffr.) solamente la ha señalado FISCHER-PIETTE en nuestras costas.

Finalmente está la *Patella lusitanica* (Gmelin) que es una especie meridional y muy exigente al movimiento de las aguas. En altura sobrepasa al resto de las otras lapas y el nivel de las pleamaras de mareas vivas (Fig. 6). Los individuos son más abundantes en la parte de la roca orientada hacia el mar. Se halla distribuida por el norte, sur y este de España, Mediterráneo, Marruecos, Portugal, Madeira, suroeste de Francia. La incluyen en la fauna local de Santander, HIDALGO y FISCHER-PIETTE (loc. cit.) y a juicio de este último autor no sobrepasa Biarritz, BALLANTINE.

TABLA IV

Habitats de las principales especies de Patella de Santander

Especie	Nivel	Habitat
<i>Patella lusitanica</i>	Superior	En costa abierta y zonas altas, sólo la <i>Littorina neritoides</i> la sobrepasa.
<i>Patella intermedia</i>	Medio	Sensible al medio. Se encuentra en lugares batidos. Poco tolerante al limo y la arena.
<i>Patella vulgata</i>	Medio	Aguas abrigadas. Es la que mejor soporta las aguas contaminadas y el limo.
<i>Patella aspera</i>	Inferior	En zona del <i>lithothamnium</i> y costa abierta. Suele estar recubierta también de algas rojas o verdes.

El número, carga o densidad de estos moluscos en rocas y acantilados es muy variable. Abundan las cuatro especies, en las rocas de la Ensenada del Camello y en La Maruca y escasean en la Magdalena e isla de la Hierba donde la *Patella vulgata* es prácticamente el único representante de la especie. No hemos practicado el recuento por metro cuadrado por considerar que los valores, como dice FISCHER, tienen bastante de subjetivos y aportan un coeficiente personal.

En sólo tres ocasiones hemos observado casos de *epibiotismo* con ejemplares de lapas fijas a la concha de otro individuo de la misma especie. El fenómeno ha sido observado con un ejemplar grande en La Maruca y otros dos muy pequeños en la Ensenada del Camello, lugares ambos muy poblados donde estas lapas buscarían alimento y protección sobre la concha de la *Patella aspera*.

En este sentido hemos observado cómo las lapas jóvenes, prácticamente recién nacidas, buscan protección en aquellos lugares rocosos resguardados o sobre la concha de la *Patella aspera*, que es la más propicia para la fijación de estas formas jóvenes. El ejemplar más pequeño que hemos encontrado, tenía 2,6 mm de longitud y el peso menor correspondía a una lapa de 0,0017 grm. Proporcionalmente hemos observado que los individuos jóvenes tienen más desarrollado el diámetro longitudinal que el transversal.

También hemos visto cómo las algas calizas suelen rodear los campos de lapas sin llegar a cubrirlas, cosa que no ocurre con otros tipos de algas como el *Lithotamnium* que hasta ocultan y enmascaran a los moluscos de esta clase situados en niveles bajos. En estos casos la que presenta una mayor fijación de algas es siempre la *Patella aspera*, en cuyos canalículos valvares se fija tierra y algas rojas y, en ciertos casos, también algas verdes, a la vez que toda una fauna formada por moluscos en las primeras fases de su desarrollo, de una extensión media de tres mm (mejillones, lapas, etc.).

ENEMIGOS DE LAS LAPAS

Si dejamos aparte los animales y vegetales que forman el mismo biotopo y que se comportan como competidores del terreno e incluso la acción depredadora del

hombre, se pueden considerar como enemigos de la *Patella* los siguientes: El cangrejo (*Carcinus maenas*), PENNANT; los pulpos (*Octopus vulgaris* L.); estrellas de mar (*Marthasterias glacialis* L.); moluscos perforadores (*Murex*) y la acción nefasta del gasoil y del alquitrán. No son menos dañinos los *Actiniarios* (anémonas de mar) que conviven con el molusco.

CLASIFICACION

Los caracteres que en general utilizan los autores para clasificar el género *Patella* son los siguientes: tamaño y forma de la concha, contorno de la base, particularidades externas e internas de la concha, conformación y número de las costillas, color por ambas caras, color del pie y de las papilas del borde del manto, caracteres de la rádula, etc.

Teniendo en cuenta cuanto antecede y después de la observación y estudio de numerosos ejemplares, podemos dar como caracteres típicos de cada una de las especies encontradas en Santander, los siguientes:

Patella vulgata (L.) Concha oval, más o menos acuminada según el nivel de fijación y el tiempo que están cubiertas por el agua. El apex algo por delante del centro. La parte externa está surcada por costillas bien marcadas y estrías más débiles situadas entre aquéllas. El color externo suele ser verde-grisáceo a causa de las algas que se adhieren a la concha. También es frecuente encontrar Balanidae situados sobre la superficie valvar externa (Fig. 7).

El interior de la concha es de color gris-amarillento. Las costillas determinan en su superficie interior bandas amarillentas, en tanto que las estrías se marcan en el mismo lugar por líneas grises. La cara interior de la concha que se corresponde con la zona del manto es de color blanco. Tentáculos paleales transparentes. Pie de color entre olivaceo claro y gris. Los tentáculos céfálicos y paleales del mismo color. La longitud de la rádula es variable, pero generalmente es, 1,5 la longitud de la concha. (Fig. 8).

Patella intermedia Jeffr. Contorno irregular, estrellado y deprimido o liso (*P. depressa* de la bibliografía británica). Costillas marcadas fuertemente, siendo característico la existencia en la parte posterior de algunos ejemplares, de dos costillas divergentes formando un ángulo agudo de 30 a 40°. (Fig. 9). Exteriormente la concha puede presentar adheridas algas verdes. El interior de la concha es de color marrón-azul con irisaciones azuladas, (Fig. 10). Se distingue bien por las rayas negras y claras dentro de la concha. Hay variedades menos pigmentadas con rayas destacadas tan sólo en los bordes. La zona de la concha en contacto con el manto (parte interior del apex) de color blanco anaranjado. Pie delgado y de color gris-anaranjado. Papilas paleales blancas que destacan bien. *Longitud de la rádula*: aproximadamente dos veces la longitud de la concha (puede ser 1,5 - 2,5). (Fig. 11).

Patella aspera Lamarck o *athletica* Bean, (*Patella depressa* en la antigua literatura). Exterior de la concha recubierto casi siempre de algas calizas, verde o rojas, (Lithothamniom, Enteromorfa, etc.). El nombre de *athletica* alude al gran tamaño de algunos ejemplares, costillas gruesas e irregulares en grosor (*aspera*). Concha alargada y aplanaada que puede ser enmarcada en un hexaedro. Interior de la concha de color blanco nacarado hasta azul pálido con rayas a veces divergentes que parten del centro. (Fig. 12). La parte interior de la concha correspondiente al manto de color blanquecino. Pie de color naranja. (Fig. 13). Tentáculos paleales de color crema pálido. *Longitud de la rádula*: aproximadamente igual a la longitud de la concha. (Fig. 14).

Patella lusitanica (Gmelin). Forma cónica con borde posterior claramente convexilíneo. Apex bien marcado. El exterior de la concha presenta balanidae y pequeñas algas adheridas. Costillas con tuberosidades y rayitas pequeñas marrones. Interior de la concha de color marrón herrumbre con bandas blancas y marrones alternantes en número de 11 a 12. Las líneas oscuras que descienden hacia el centro corresponden al exterior con la fila de lunares o puntos marrones. (Fig. 15). Pie de color gris-anaranjado con bordes grises. Tentáculos paleales de color gris y fáciles de apreciar. *Longitud de la rádula*: es en algunas ocasiones, tres veces o más la longitud de la concha. (Fig. 16).

OTROS CARACTERES DE TIPIFICACION

Los caracteres anteriormente descritos son los más prácticos y fáciles de observar cuando se quiere llevar a cabo la clasificación de las cuatro especies habituales en estas costas.

Con objeto de completar lo más posible los caracteres específicos de cada una de ellas hemos estudiado otros procedimientos que también tienen valor sistemático, como hemos podido comprobar y han hecho notar ciertos investigadores.

Como hemos expuesto, la longitud de la rádula con relación a la de la concha, es fácil de apreciar y por ello la hemos utilizado de preferencia a fines sistemáticos. FISCHER-PIETTE (1934) da como valores medios de esta relación los siguientes:

<i>Patella lusitanica</i> :	3,3
<i>Rádula = Patella vulgata</i> :	1,8
Concha	
<i>Patella intermedia</i> :	2,2
<i>Patella aspera</i> :	1,2

Estos datos coinciden en líneas generales con los nuestros, tal como hemos expuesto anteriormente.

El estudio de los dientes de la rádula que tiene indudable valor no resulta práctico para el veterinario inspector de mercados fícticos ya que necesita realizar una clasificación rápida, con el fin de no detener excesivamente este producto perecedero. Por otro lado, su estudio es bastante complicado y requiere estar acostumbrado a su observación y seguir técnicas cuidadosas. Sin embargo, exponemos el resultado de los estudios de FISCHER que en este sentido, concuerdan con los nuestros.

MORFOLOGIA DE LOS DIENTES LATERALES UNICUSPIDALES DE LA RADULA, SEGUN FISCHER-PIETTE Y GAILLARD (loc. cit.)

1. La inserción del diente sobre la zona basilar se hace por una curva ligera, cóncava hacia el diente, pues la línea general está perpendicular al eje del diente.

1. a. El borde dorsal del primer diente presenta un desprendimiento en el contorno de la mitad inferior de la línea dorsal (*Patella intermedia*). (Fig. 17).

b. Los dos lados de la banda dorsal están paralelos (*Patella coerulea*). (No existe en Santander).

c. La banda dorsal se estrecha en lo alto y termina por un desprendimiento anguloso. Los bordes dorsal y ventral tienen un aspecto simétrico referido al eje AB de la parte basilar (*Patella vulgata*).

2. La inserción del diente sobre la parte basilar se hace según una línea sinuosa o angulosa.

2. d. La inserción del diente sobre la parte basilar se lleva a cabo siguiendo la línea citada anteriormente (*Patella lusitanica*).

e. La inserción se realiza según una línea angulosa tomando contacto directamente con la banda dorsal (*Patella aspera*).

- 1: *Patella vulgata*
- 2: *Patella coerulea*
- 3: *Patella intermedia*
- 4: *Patella lusitanica*
- 5: *Patella aspera*

Gráfico núm. 1

FORMA DE LA CÚSPIDE EN LOS DIENTES PLURICUSPIDALES DE LA RADULA (FISCHER-PIETTE, 1934)

Según FISCHER-PIETTE que ha sido el especialista que mejor ha estudiado la morfología y características de los dientes de la rádula de la *Patella*, la forma de los dientes marginales en su cúspide o extremo tiene valor diagnóstico para la clasificación.

Las características que definen cada especie son las siguientes:

Patella vulgata.—Tiene tres dimensiones para las tres cúspides que se encuentran poco inclinadas, bien destacadas con los bordes casi rectilíneos.

Patella aspera.—Las cúspides externa y mediana son casi iguales y curvadas la una hacia la otra.

Patella intermedia.—Cúspides de tres tamaños: el del medio es el más grande, seguido del externo y finalmente el interno que es el más pequeño. Las cúspides están dirigidas en los tres hacia el lado interno.

Patella lusitanica.—La cúspide del medio aventaja en tamaño a las otras dos laterales que son aproximadamente iguales.

OBSERVACIONES PERSONALES

La morfología de los dientes laterales de la rádula y la forma de insertarse en la parte basilar no se aprecia siempre claramente en cada una de las *Patellae* y por ello no lo consideramos como carácter práctico constante de clasificación. Tiene a nuestro juicio más valor la forma de la cúspide en los dientes marginales.

De nuestras propias observaciones hemos sacado en este último método las siguientes conclusiones.

Patella vulgata: La cúspide central es la más grande, seguida de la de la izquierda y finalmente el de la derecha que es sensiblemente menor. Las tres cúspides están separadas notablemente. Rádula ancha. (Figs. 18-19).

Patella aspera: Posee la rádula más ancha de las cuatro especies. Dos cúspides grandes, y la tercera es más pequeña. Las cúspides de los lados mayores están ligeramente curvadas una hacia otra, pero no siempre se observa con facilidad este detalle. La anchura de la rádula sería el carácter más típico y suficiente con cierta práctica para distinguir la especie a la que pertenece la rádula. (Figs. 20-21).

Patella intermedia: Los dientes laterales recuerdan la forma de los de la *Patella vulgata*, pero son más pequeños. La rádula es corta, pero no es gruesa como en la *Patella aspera*. La cúspide interna de cada lado muestra un paralelismo en las puntas.

Patella lusitanica: Rádula larga y estrecha. Cúspide central grande y los dos lóbulos laterales aproximadamente de la misma altura. Estos dientes son más agudos y estilizados en la *Patella lusitanica* que en el resto de las lapas. La longitud de la rádula y la forma de punta de lanza de los dientes facilita la clasificación. (Figs. 22-23).

DISCUSIÓN

De nuestras observaciones se desprende que el estudio de los dientes laterales de la rádula tiene tan solo un valor orientativo y complementario de los otros datos.

Los caracteres externos e internos de la concha y la longitud de la rádula en comparación con la concha son suficientes para una clasificación normal de los ejemplares tipos de cada especie *Patella*. El estudio de los dientes de la rádula requiere un tratamiento especial para eliminar la quitina y sólo una familiaridad en la observación de los dientes permite la clasificación de las lapas por este procedimiento.

A nuestro juicio, la *Patella lusitanica* es la más fácil de distinguir ya que en las otras tres especies por nosotros observadas la diferente dimensión de las tres cúspides es un carácter general, siendo siempre la central la de mayor tamaño. También puede hacerse el diagnóstico teniendo en cuenta la anchura de la cinta de la rádula que es de mayor tamaño en la *Patella aspera*.

CONQUIOGRAMA

Damos este nombre en la identificación de ciertas especies de moluscos, a la impresión que origina la superficie externa de la concha, sobre una cera, resina o pintura plástica (resina N. 35 de la International Paints).

La técnica que hemos seguido ha sido la de aplicar una capa de aceite y después la citada resina sobre las conchas hasta el momento de su solidificación. Al cabo de algunas horas se desprendía la película formada por la resina y se estudiaban los caracteres de impresión con objeto de compararlos con los de las otras especies.

El resultado ha sido negativo y nada práctico como medio de identificación.

EXAMEN A LA LAMPARA DE CUARZO

Pensando en el examen de las conchas de la *Patella* podría servirnos en la identificación siempre que nos proporcionaran diferente fluorescencia, hemos sometido varias conchas a la acción de la luz ultravioleta con los siguientes resultados: la variación del color depende más de las algas adheridas a la concha que de la estructura de ésta. Por esto el método resultó fallido y sin ningún interés.

EXCENTRICIDAD DEL APEX Y TAMAÑOS

En general, la *Patella vulgata* y la *Patella lusitanica* tienen la concha cónica, mientras las otras dos la poseen más deprimida.

Con respecto a la situación del apex la *Patella aspera* o *athletica*, *intermedia* y *lusitanica* le tienen más adelantado que la *Patella vulgata*. A juicio de BOETTGER (1933) la excentricidad guarda relación directa con la agitación de las aguas.

Los tamaños mayores son de la *Patella vulgata*, *aspera* e *intermedia*. Los menores corresponden a la *Patella lusitanica*.

FORMA DE LA BASE DE ADHESION

Es generalmente oval en la *Patella vulgata* y más pequeño en la *Patella lusitanica*, en tanto que la *Patella aspera* y la *Patella intermedia* tienen el contorno de la base alargado y ancho en su parte posterior. Como ya hemos dicho pueden ser incluidos dentro de un hexaedro. La *Patella intermedia* es de menor tamaño que la llamada *athletica*.

Al estar la forma de la concha en concordancia con la altitud y exposición a la sequedad, vemos que este carácter tiene poco valor y lo mismo si se trata de ejemplares atípicos o jóvenes. Sin embargo, la forma del contorno puede ser un dato para el diagnóstico de las *Patellas* que aparecen en los yacimientos prehistóricos.

NUMERO DE COSTILLAS

El recuento del número de costillas o cordones por no ser constante no tiene tampoco valor identificativo. Las costillas están siempre representadas en el interior de la concha por líneas más claras.

A nuestro juicio, la *Patella aspera* es la especie cuyas costillas abundantes y varicosas la coloca en primer puesto, aunque hay notables excepciones a la regla, debido a que en algunos ejemplares es sumamente difícil contar aquellas finas que alternan con las de mayor tamaño. El recuento se ha realizado teniendo en cuenta las costillas bien marcadas, por ello el número real debe ser mayor que las que pueden contarse.

POLIMORFISMO DEL GENERO PATELLA

Igual que ocurre con otros moluscos, el género *Patella* presenta notables variaciones en la morfología de la concha, color de ésta, forma de los bordes y de las costillas.

Generalmente las lapas de una misma especie viven agrupadas lo que no implica que aparezcan en el biotopo formas intermedias o diferentes.

Como ya hemos señalado al principio de este trabajo, las llamadas atípicas, o «modas» —si se prefiere la nomenclatura de COUTAGNE (1894)— no han sido objeto de nuestro estudio. En el momento de la recogida de los ejemplares hemos seleccionado a aquellos que mejor respondían a los caracteres típicos de la especie, lo que no obstante para que nos refiramos a las características que apreciamos en los individuos con caracteres intermedios de las distintas especies.

La variación depende, en ocasiones, de los niveles marinos. Este fenómeno se aprecia fácilmente en la *Patella vulgata* que presenta individuos de concha cónica y de concha deprimida. Pero según FISCHER-PIETTE (1934) los caracteres intermedios se extienden también a las papila del manto, longitud de la rádula y forma de sus dientes.

Las formas intermedias que nosotros hemos observado presentaban caracteres comunes entre las siguientes especies, basándose en el aspecto de la concha.

Patella vulgata y *Patella intermedia*

Patella vulgata y *Patella aspera*

Patella intermedia y *Patella aspera*

Patella lusitanica y *Patella intermedia*

Patella lusitanica y *Patella vulgata*

Estas formas coinciden en su mayoría con las señaladas por FISCHER-PIETTE (1934) y EVANS (1958).

Los errores en la clasificación se presentan difícilmente si la recolección la realiza una persona experta. No damos porcentajes a causa de que los ejemplares dudosos, repetimos, fueron eliminados.

Possiblemente dichas formas no representan híbridos que modernamente se considera bastante problemático, sino más bien formas residuales de un stock como opina EVANS (1958) o lo que es más lógico que la morfología sea consecuencia de una adaptación al medio.

Como detalle interesante debemos consignar que la *Patella intermedia* aparece con dos variedades según la coloración interna de la concha: una de líneas color marrón y otra con irisaciones azules. (Fig. 24). Estas últimas hicieron creer a FISCHER-PIETTE (1955) que se trataba de ejemplares afines a la *Patella coerulea* L. que no existe en aguas del Cantábrico. También suelen ser corrientes formas intermedias entre la *Patella aspera* y la *intermedia*.

La *Patella vulgata* parece ser la más variable. Existen ejemplares en los mismos niveles de la *Patella vulgata* típica, que presentan la concha cónica y cuyo interior es blanco con rayas marrones características de la *Patella intermedia*, pero señaladas intensamente tan sólo en los bordes. Tal vez sean estos los ejemplares de tamaño grande que dan FISCHER-PIETTE y GAILLARD (loc. cit.) para la *Patella intermedia* o *depressa*.

En la *Patella aspera* unos ejemplares tienen el interior blanco nacarado y otros azul pálido de color porcelana con estrías que salen del apex.

Las lapas con caracteres entre *Patella lusitanica* y *Patella aspera* son escasas o difíciles, ya que nosotros no hemos observado ningún ejemplar.

Uno de los ejemplares de variación debido al nivel fue observado por nosotros y le consignamos por lo que tiene de raro. Se trata de una *Patella lusitanica* con el punteado típico y cuya concha era deprimida y ancha a causa de encontrarse en el nivel característico de la *Patella intermedia* (Fig. 25).

DISTINCIÓN CON GRUPOS AFINES

La clasificación del género *Patella* y su diferenciación de grupos afines puede realizarse fácilmente si tenemos en cuenta los caracteres fenotípicos de la concha o mejor aún los biológicos del animal (particularidades de la concha, color del pie y de los tentáculos paleales, forma y longitud de la rádula, «habitat», etc.). Ello no implica que en algunos casos el polimorfismo de los moluscos pueda hacer difícil la determi-

nación de algunos ejemplares. Por ejemplo, la *Patella vulgata* (L) es la más variable hasta el punto que algunos autores como TRYON (1891) la dividían de conformidad con los caracteres de la concha y del «habitat». Así, este autor alude a las variedades siguientes: *Patella elevata* (Jefr.), *Patella intermedia* (Knapp) y *Patella depressa* (PENNANT). Por el contrario la *Patella lusitanica* (Gmelin) es clasificada fácilmente a causa de su tamaño, de los caracteres de la concha y de los lugares donde habita.

En general la clasificación de las cuatro especies que estudiamos es fácil siempre que no se trate de formas atípicas. No creemos, como dice Nobre (loc. cit.), que sea difícil la distinción entre la *Patella vulgata* (L) y la *Patella athletica*, ni tampoco, como asegura Jordano (loc. cit.) entre la lapa y la almeja.

Sin embargo, el género *Patella* puede confundirse con la Familia *Acmaeidae* o *Fissurellidae* y con el género *Helcion*, Montfort. La Familia *Acmaeidae* tiene la concha más pequeña con branquia cervical de que carece la Familia *Patellidae* y además la rádula posee escaso número de dientes. La única especie existente en España es la *Acmaea virginea* Müller.

La familia *Fissurellidae* se diferencia fácilmente del género *Patella* por el orificio que tiene la primera situado en el apex. Finalmente el género *Helcion* tiene una concha pequeña oval, deprimida y más delgada que la de las *Patellae*. El ápice central está recurvado.

ESTUDIO BIOMETRICO

IDEAS GENERALES

En el estudio de cualquier especie, y en este caso con la *Patella* resulta interesante realizar el estudio biométrico. No pretendemos con ello determinar las características de los stocks, su identidad y su grado de autonomía, ni siquiera las propiedades de la población. Ello sería tanto como un estudio racial que desborda las posibilidades de esta tesis bromatológica.

Dentro del biotopo del género *Patella* y tal como aparece en la zona litoral, hay que considerar las variables cuantitativas estáticas de la población que se expresa por la talla, peso, etc.

En la recogida de ejemplares para este estudio se ha procurado elegir una muestra representativa de la población comercial, tal como se obtiene con los medios que se utilizan en una recolección con fines comerciales. En los ejemplares que proceden de los yacimientos prehistóricos, la población representa indudablemente la que fue recogida para servir de alimento. Ello quiere decir, pues, que en nuestro caso no hemos pretendido estudiar la población biológica, y por ello hemos marginado, aquellos individuos de talla muy pequeña que no eran comerciales.

Las poblaciones elegidas son más bien una muestra indicadora, como repetimos, de la población tal como se ofrece al mariscador, ya que al ser nuestro estudio económico-bromatológico lógicamente sólo debe referirse al tamaño comercial.

No olvidemos, sin embargo, que la *Patella* tiene un habitat distinto según la edad. Así, en lugares concretos las lapas aparecen agrupadas por tamaños muy parecidos y de edad muy semejante. Las formas jóvenes buscan protección en lugares resguardados y cambian de lugar a medida que lo exigen las necesidades de crecimiento. Por esta razón es fácil evidenciar en todas las especies un núcleo representativo de la talla comercial, con formas extremas pertenecientes a otras edades de mayor o menor talla.

PARAMETROS ESTIMADOS

El cálculo de los parámetros se ha efectuado con las muestras recogidas de talla comercial que son, como hemos dicho, las que se marisquean con objeto de consumirlas o ponerlas en venta.

Los que se han efectuado en la tesis han sido los siguientes: la media de una muestra de (n) valores variables y que hemos representado por el símbolo \bar{X} .

La media de dispersión utilizada ha sido la denominada Desviación standard (s) que nos da la estimación de la dispersión de los valores individuales alrededor de la media. Finalmente, se han calculado también los errores de la media y el grado de confianza que nos permite conocer las probabilidades que tiene otra muestra de coincidir o no con el resultado, el coeficiente de variabilidad, etc.

Estos cálculos se han efectuado en las cuatro especies existentes en Santander y también con las halladas en yacimientos prehistóricos.

Otros cálculos que hemos considerado de interés han sido las líneas de regresión entre las diversas dimensiones y los correspondientes coeficientes de correlación, así como el error standard del coeficiente de correlación que hemos representado (Er) y el llamado test de Student (t).

Las líneas de regresión se han representado sobre el correspondiente diagrama de dispersión o nube de puntos en cada especie.

Como sabemos, los valores del segundo parámetro, es decir, el coeficiente de correlación (r) próximos a sus extremos (-1 y $+1$) indican una fuerte correlación.

MEDIDAS Y MODO DE OPERAR

Las medidas de longitud, anchura y altura se han tomado con un calibre o pie de rey, procurando siempre realizarlo de una forma idéntica en todos los ejemplares. Advertimos que la anchura no se tomó en el lugar más ancho, sino en el lugar medio, debido a que algunas especies (*P. intermedia*) tiene su mayor dimensión en la parte posterior que, a nuestro juicio, no es el lugar que representa la anchura media de la concha. El peso se ha referido tan solo a la concha, excluyendo el animal.

Los ejemplares deteriorados, defectuosos o atípicos fueron eliminados. La extensión del intervalo se ha fijado, por lo general, en tres gramos o en tres milímetros y los límites de los intervalos han sido, por ejemplo, en el caso de la longitud de la *P. vulgata* 22,6-25,5; 25,6-28,5; etc. y en caso del peso 1,54-4,50; 4,51-7,50, etc. En algún caso la extensión del intervalo se ha reducido.

En las lapas procedentes de yacimientos prehistóricos las medidas se han referido al milímetro inferior.

Los cálculos se han efectuado siguiendo los métodos descritos por CUENCA, (1941), GONZALEZ ALVAREZ, (1943) y FISCHER, (1849).

TABLA V

Cuadro comparativo de valores de longitud, anchura y altura en las distintas especies, según diversos autores.

Especie	Longitud en mm.	Anchura en mm.	Altura en mm.	Autor
<i>Patella vulgata</i>	44	37	17	Tryon
	» 42,80	34,5	14,74	Madariaga
	» 45-52	40-45		Nobre
	» 40-50			Perrier
	» 44			Hidalgo
	» 40	30-40	20-25	Arrecgros
	» 44			Granger
				Jordano
<i>Patella lusitanica</i>	35	29	16	Tryon
	» 23,53	19,18	9,08	Madariaga
	» 35-45	28-37		Nobre
	» 40	35		Perrier
	» 30			Hidalgo
	» 40			Granger
	» 38	32	16	Jordano
				Rampal
<i>Patella aspera</i>	35,56	26,48	9,39	Madariaga
	» 52	45		Nobre
	» 35-45			Perrier
	» 48			Hidalgo
	» 48			Jordano
	» 44	36	18	Rampal
<i>Patella intermedia</i>	29,30	24,95	8,48	Madariaga
	» ,45			Nickles

TABLA VI

Cuadro de valores extremos del tamaño de las lapas de Santander objeto de comercio.

Especie	Longitud máx.	mín.	Anchura máx.	mín.	Altura máx.	mín.	Peso concha máx.	mín.
<i>P. vulgata</i>	58,5	23,8	48,0	17,2	24,1	6,3	30,60	2,65
<i>P. lusitanica</i>	35,0	13,0	29	10,5	16	5	3,843	0,310
<i>P. aspera</i>	56,2	23,5	47	16,5	14,2	5,4	7,60	1,20
<i>P. intermedia</i>	47	18	40	15	21	3,4	4,30	0,70

TABLA VII

Longitud	Patella prehística	P. vulgata	P. aspera	P. intermedia	P. lusitanica
Media	43,19	42,74	35,42	29,22	23,57
Error probable de la media	±0,65	±0,72	±0,45	0,55	±0,31
Desviación típica	7,40	7,87	5,03	6,3	4,03
Error probable de la desviación típica	±0,46	±0,51	±0,19	±0,39	±0,22
Coeficiente de variabilidad	17,13	18,4	14,20	21,56	17,09
Error probable de C. V.	±1,07	±1,69	±1,28	±1,9	±1,34

Anchura	Patella prehística	P. vulgata	P. aspera	P. intermedia	P. lusitanica
Media	37,90	34,5	26,21	23,13	19,21
Error probable de la media	±0,69	±0,67	±0,40	±0,71	±0,28
Desviación típica	7,81	7,33	4,50	8,11	3,72
Error probable de la desviación típica	±0,48	±0,47	±0,28	±0,5	±0,20
Coeficiente de variabilidad	20,60	21,24	17,16	35	19,36
Error probable de C. V.	±1,28	1,38	±1,54	±3,09	±1,52

Altura	Patella prehística	P. vulgata	P. aspera	P. intermedia	P. lusitanica
Media biométrica	16,52	14,74	9,32	8,4	9,22
Error de la media ...	±0,49	±0,34	±0,17	±0,3	±0,17
Desviación típica	5,54	3,74	1,96	3,44	2,29
Error de la desviación típica	±0,34	±0,24	±0,12	±0,21	±0,12
Coeficiente de variabilidad	33,54	25,37	21	40,95	24,85
Error probable del C. V.	±2,98	±1,64	±1,87	±3,62	±1,95

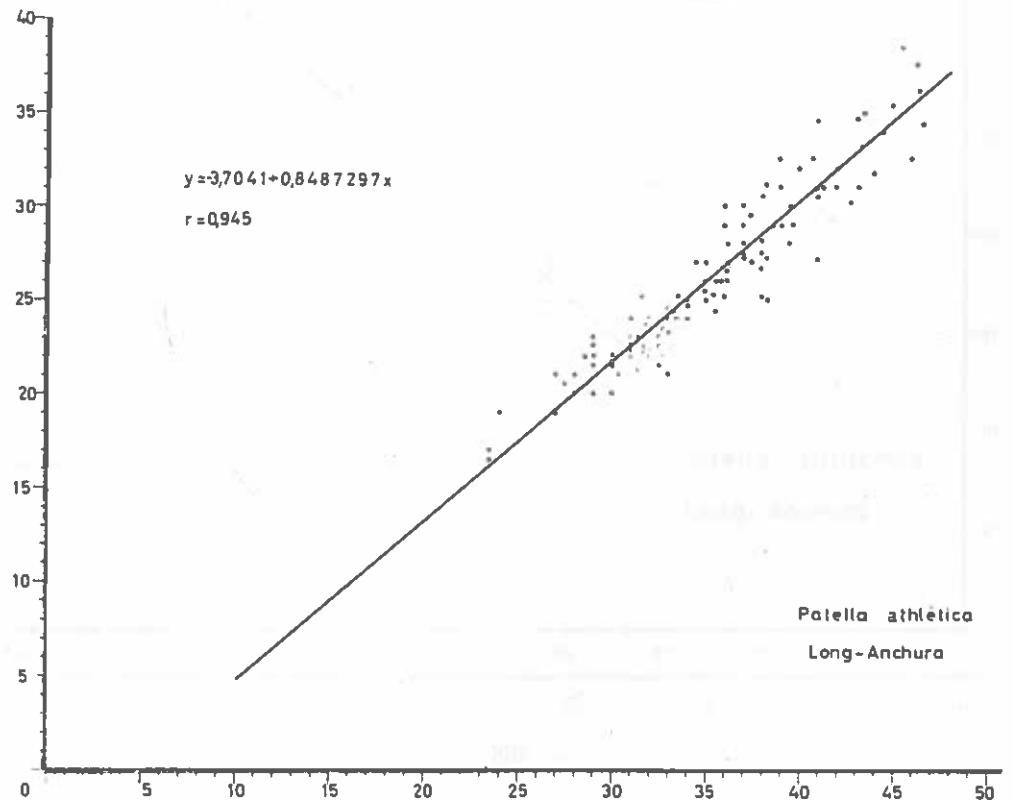
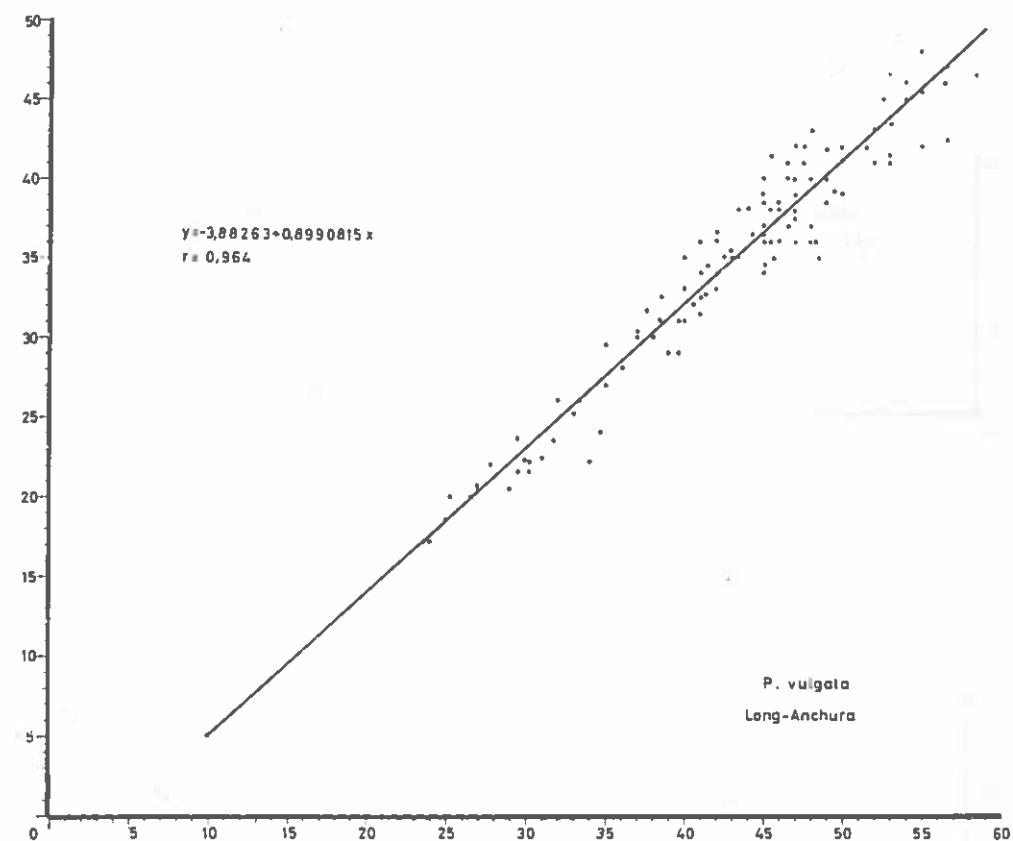
TABLA VII (Continuación)

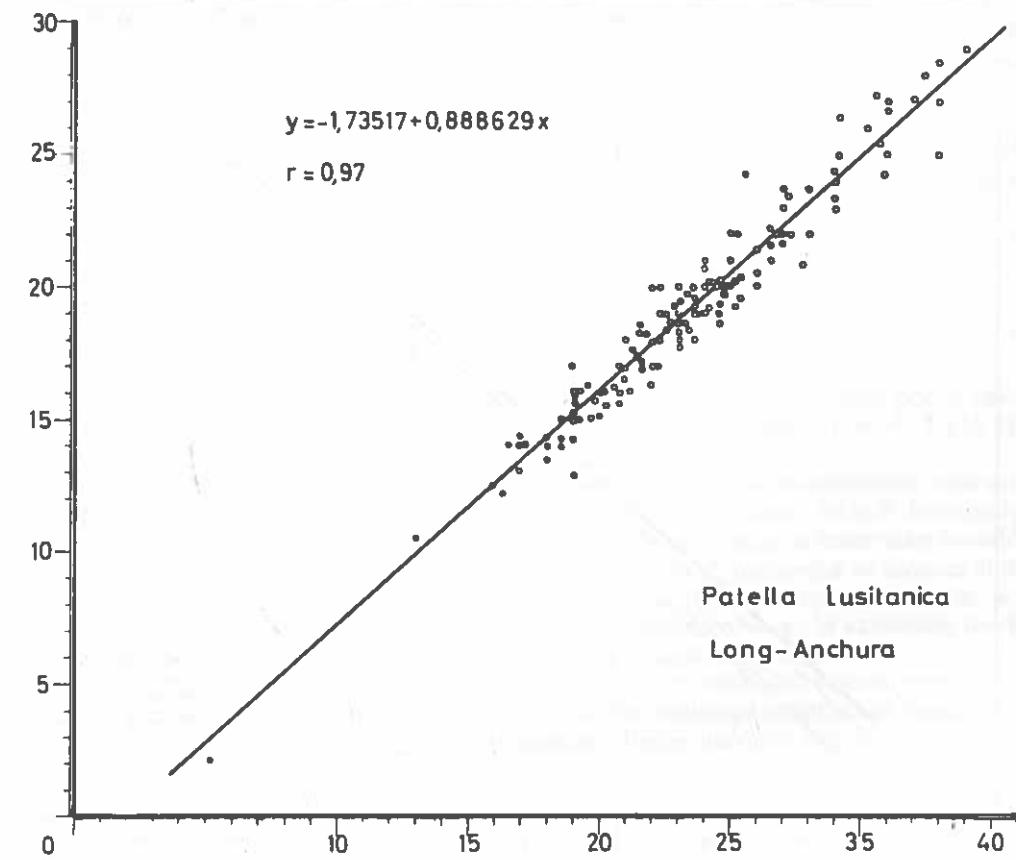
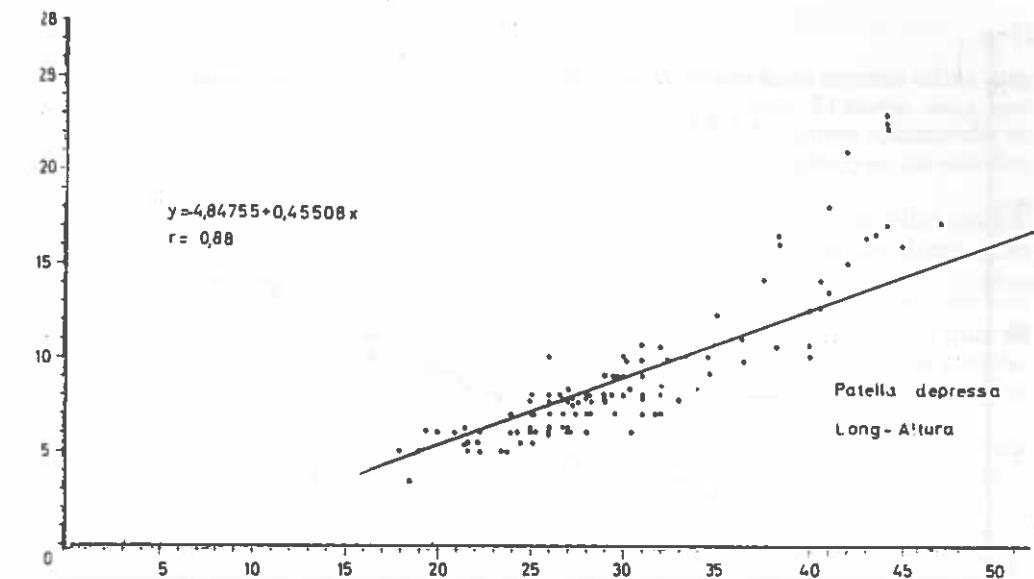
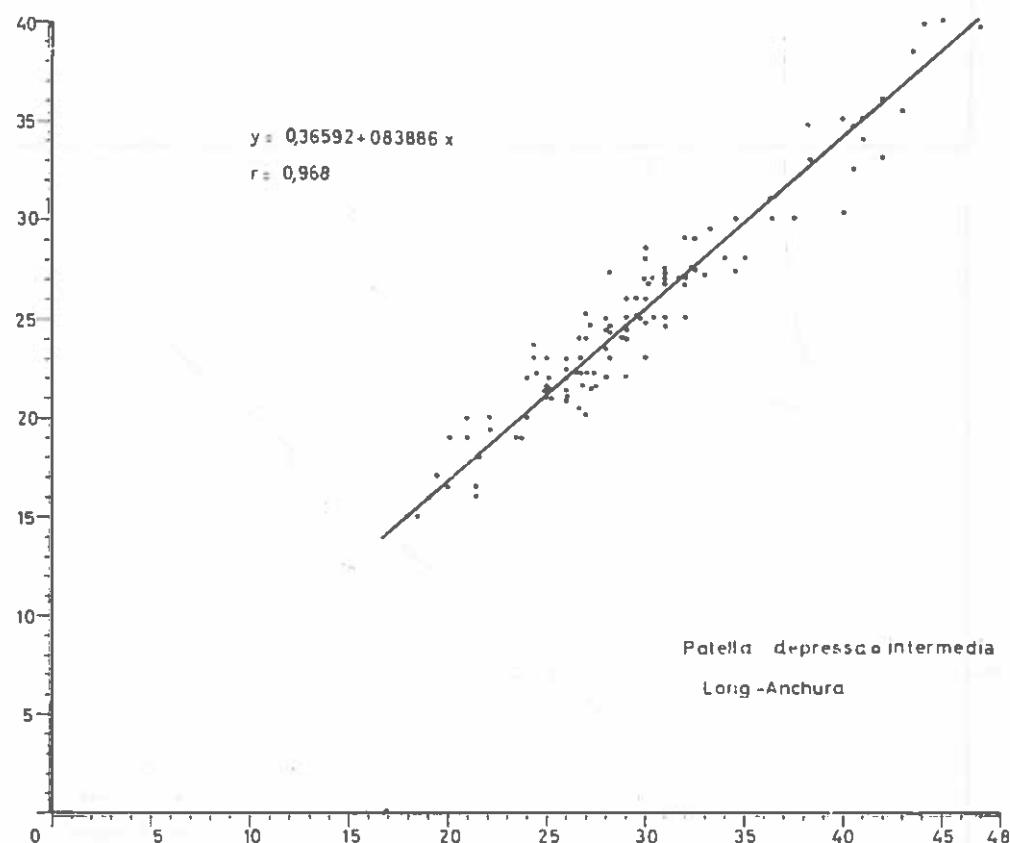
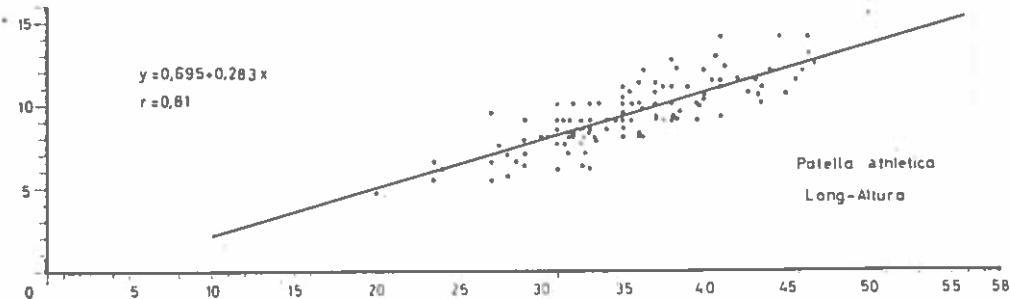
Peso concha	Patella prehistórica	<i>P. vulgata</i>	<i>P. aspera</i>	<i>P. intermedia</i>	<i>P. lusitanica</i>
Media biométrica	7,37	14,4	2,60	1,42	1,11
Error de la media ...	±0,41	±0,68	±0,15	±0,08	±0,04
Desviación típica	4,38	5,92	1,39	0,74	0,6
Error de la desviación típica	±0,28	±0,40	±0,11	±0,056	±0,03
Coeficiente de variabilidad	59,43	41,11	53,46	52,11	54
Error probable del C. V.	±5,67	±3,35	±6,1	5,55	±3,57

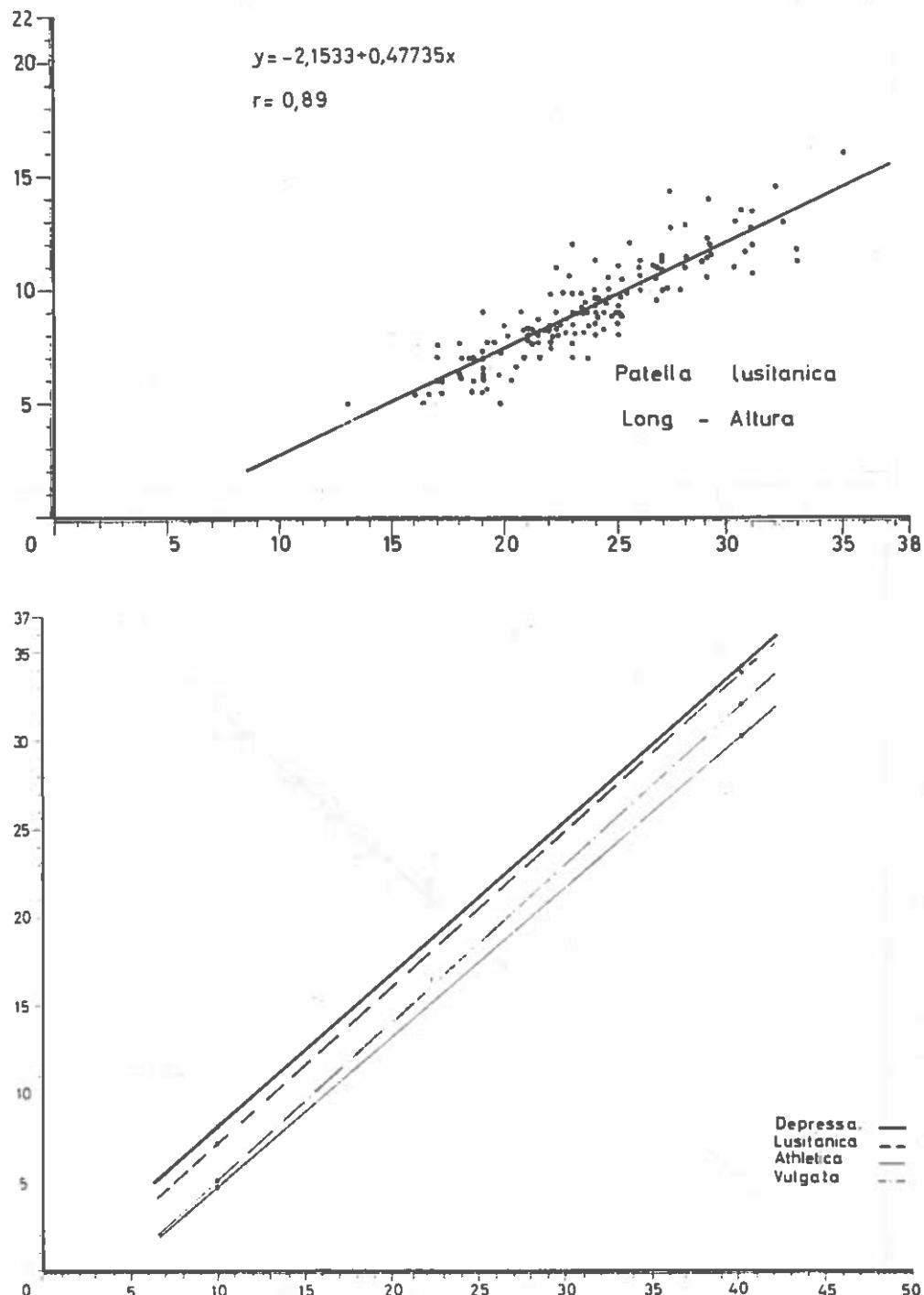
TABLA VIII

<i>P. vulgata</i> l—a	<i>P. aspera</i> l—a l—h		<i>P. intermedia</i> l—a l—h		<i>P. lusitanica</i> l—a l—h	
b 0,899	0,848	0,283	0,838864	0,455082	0,888	0,477
a 3,882	—3,704	0,695	0,36592	—4,84755	—1,735	—2,153
y a+bx	a+bx	a+bx	a+bx	a+bx	a+bx	a+bx
r 0,964	0,945	0,81	0,968	0,88	0,97	0,89

<i>P. vulgata</i>	<i>P. aspera</i>	<i>P. intermedia</i>	<i>P. lusitanica</i>
\bar{x} 42,80	35,5648	29,30	23,5395
σ 7,908	5,383	6,122	4,024
σ_x 0,727	0,481	0,54	0,316
t 39,38	32,3	43,5	50,8
t' 15,45	20,9	24,8	
E r 0,0065	0,094	0,005	0,016
l—a			0,0046
E r	0,0308	0,02	
l—h			







RESULTADOS

Los valores de las tres dimensiones citadas ofrecen en cada especie cifras más pequeñas que las consignadas por otros autores (HIDALGO, NOBRE, PERRIER, etc.), que resultan como puede verse con cifras próximas al máximo por nosotros encontrado en los ejemplares de Santander. Los valores completos no aparecen tampoco en los estudios de casi ninguno de estos autores.

Conviene advertir que las dimensiones de estas lapas son las de aquellas que habitualmente se consumen, ya que las excesivamente grandes resultan coriáceas y las muy pequeñas se desprecian.

La correlación entre longitud-anchura y longitud-altura se ha establecido con 218 ejemplares para la *P. vulgata*, 262 en el caso de la *P. lusitanica*, 240 en el total de la *P. intermedia* y finalmente 225 en la *P. aspera*. Dado que los coeficientes de correlación son muy elevados y próximos a la unidad, indican una buena correlación, tal como se observa en las gráficas correspondientes.

Como puede verse en el gráfico comparativo de las cuatro especies la evolución de las dimensiones es muy similar, apreciándose que para una misma longitud la especie más ancha es la *Patella intermedia*, seguida en orden decreciente por la *Patella lusitanica*, *Patella vulgata* y *Patella athletica*. Los coeficientes de correlación son sensiblemente más altos en la relación longitud-anchura, en comparación con los de longitud-altura, lo que indica mayor variabilidad en lo que respecta a la altura.

La concha de la *Patella vulgata* procedente de yacimientos prehistóricos presenta un menor peso de la concha, para iguales tamaños, en comparación con las frescas recogidas en la zona litoral.

Como la longitud y la anchura son prácticamente isométricas, para encontrar la relación entre el tamaño y el peso de la concha, bastará relacionar esta última medida con la longitud o con la anchura indistintamente, si bien por razones de uniformidad lo hemos hecho con la longitud.

Las fórmulas encontradas han sido las siguientes:

<i>P. vulgata</i>	: W = 0,000	1.272	R 3,024
<i>P. aspera</i>	: W = 0,0000	469	R 3,06
<i>P. intermedia</i>	: W = 0,0000	20.979	R 3,315
<i>P. lusitanica</i>	: W = 0,00000	18.265	R 4,914

Así pues la relación entre la longitud y el peso viene caracterizada por el valor del índice alométrico $R = 3,024$ (*P. vulgata*); $R = 3,06$ (*P. aspera*); $R = 3,315$ (*P. intermedia*) y $R = 4,914$ (*P. lusitanica*).

Los valores para la *P. vulgata* y la *P. aspera* se ajustan suficientemente a los que podría esperarse de una relación isométrica $R = 3$. Por el contrario, en la *P. intermedia* un valor tan elevado como $R = 3,315$ hace pensar en la existencia de materiales pesados que elevan el valor del índice, pero el hecho de que en la *P. lusitanica* se alcanza el de 4,914, cuando ambas conchas son precisamente las más ligeras comparativamente, nos induce a pensar que pueda deberse al tratamiento estadístico: v. g., la existencia de diversos períodos de crecimiento, sin que lo hayamos podido comprobar.

Los valores medios de longitud y anchura van en orden decreciente desde *Patella vulgata*, *aspera*, *intermedia* hasta la *lusitanica*. Sin embargo en altura la *Patella vulgata* y la *lusitanica* son las que comparativamente ofrecen mayores valores.

ASPECTO ECONOMICO

CONSUMO Y VENTA EN LOS MERCADOS LOCALES

Tradicionalmente se denomina alimento de recurso al que sólo se utiliza como tal en épocas de escasez, sin servir habitualmente de alimento básico en nutrición humana. En este sentido los moluscos gasterópodos del género *Patella* pueden considerarse como un marisco de recurso. Tanto es así, que LOZANO CABO (1952) en un estudio sobre las especies españolas de moluscos de interés pesquero, no cita a este gasterópodo, tan abundante en nuestras costas.

En una encuesta realizada por nosotros entre la población escolar de varios centros de enseñanza de Santander, ninguno de los encuestados consignó a las lapas como un marisco de consumo corriente. Sin embargo, en ciertas épocas de penuria alimenticia, tal como ocurrió durante la guerra civil y postguerra, así como todos los años durante la temporada veraniega, el consumo local adquiere cierta importancia.

En los mercados de la capital las lapas se venden circunstancialmente y por ello no figuran en las estadísticas oficiales. Tan sólo hemos logrado encontrar unos datos del año 1929 en el Archivo del Lab. Oceanográfico de Santander, donde consta que durante los meses de mayo, junio, octubre y noviembre se vendieron en Santander 272 kg., a 72 pesetas, lo que da un valor por kilo de 0,26 pesetas.

En la actualidad, en los barrios pesqueros de la ciudad (Poblado de Pescadores, calle de Tetuán, etc.), suelen venderse y consumirse estos moluscos. Concretamente en el bar del Club Reina del Mar, sito en el citado barrio, hemos visto consignadas las lapas en la pizarra donde figuran los productos que se ofrecen a los clientes.

Los mariscadores las venden a puñados, percibiendo por la cantidad que cabe en ambas manos, sobre unas cinco pesetas. El precio de las «tapas» que con ellas se confecionan en los bares, es de unas seis pesetas, aunque naturalmente, existen variaciones en la cantidad que se proporciona al cliente como «tapa» o aperitivo en los bares.¹

UTILIZACION Y APROVECHAMIENTO

Es también frecuente entre los veraneantes el consumo en crudo de estos moluscos o su recogida para la subsiguiente preparación domiciliaria.

Entre los soldados que acuden a la costa a realizar prácticas de tiro, el consumo de lapas como ingrediente de la paella suele ser corriente.

CORNIDE (loc. cit.) asegura que, aunque su carne es poco agradable, hay gentes que comen la lapa cruda e incluso ha servido como único alimento a los diversos viajeros que por naufragio u otro accidente arribaron a costas desiertas donde no hallaban otro medio de sustento.

En general, la *Patella* es un alimento de recurso o propia de las zonas subdesarrolladas. Así, los pescadores de Punta Gandía y de Cabo Verde introducen las lapas en recipientes con vinagre y de esta manera las conservan hasta el momento en que escaseen los víveres. Pero no siempre este molusco se consume únicamente en las regiones pobres. En Francia, por ejemplo, la *Patella* figura siempre en los típicos platos de mariscos denominados «Fruits de mer».

(1) De acuerdo con estadísticas oficiales en los seis años primeros de la postguerra civil se consumieron en España 46.200 kgs.

Con objeto de obtener una información aproximada del consumo real, a falta de fuentes oficiales de información, hemos realizado una encuesta entre la población escolar de los siguientes centros de enseñanza: Instituto de Enseñanza Media (tercer curso), Escuela de Comercio (Cátedras de Mercancías y Primeras Materias), Colegio de los PP. Escolapios (Curso de tercer año de bachillerato), etc.

Los resultados se exponen a continuación.

TABLA IX

Consumo de Lapas en la población escolar de Santander.

Alumnos encuestados	Porcentaje de los que no las habían comido	Id. que las habían comido	Id. de los que desconocían la especie
560	43,9	50,01	6,09

Como puede deducirse en la tabla anterior, aún en la actualidad, cuando el nivel de vida medio español ha mejorado muchísimo respecto a los años de la guerra civil y postguerra, todavía el 50 % de la población escolar (y por tanto sus familias) han empleado circunstancialmente o como recurso alimenticio el molusco cuyo estudio nos ocupa.

Estas cifras varían, naturalmente, con la región que se encueste (zona costera o del interior de la provincia), con el nivel de vida de la población y con su edad. Hemos escogido la población escolar por ser más fácil realizar la encuesta además por su mayor sinceridad al ser encuestados.

La forma culinaria de consumo más corriente en esta región, es en crudo y a la plancha, con limón o vinagre.

Hemos observado que las *Patellas* más buscadas y de las que se hace mayor consumo en esta región son *Patella intermedia* y *Patella vulgata*. La *Patella aspera* y, en general, las lapas con algas en la concha no son recogidas por los mariscadores que no las consideran buenas. En una prueba de degustación realizada por nosotros, siguiendo el proceder de SHEWAN y colaboradores (1953), entre un grupo de personas (30 adultas y 30 jóvenes), la *Patella vulgata* y la *intermedia* fueron las más apetecidas, cosa que no ocurrió con la *Patella aspera* cuya color y sabor a yodo las hacía francamente desagradables, tanto en crudo como cocinadas.

A continuación se señalan las dos formas de preparación más corrientes: una española y otra francesa.

Se lavan bien las lapas para quitarles la arena, las algas y mucosidades adheridas. Acto seguido se tratan con agua y sal y se relavan con agua fría hasta que se despegue la concha. Se sacan, a continuación, del agua y se preparan con un refrito de ajo, perejil y guindilla.

Los franceses, según cita NEUTHIEC (1962), lo hacen de la siguiente forma:

«Nettoyer le pied en le grattant au couteau, arracher la tête et le fragment d'oesophage (pensons que se trata de la rádula) qui lui fait suit. Faire décoller sur le feu quelques minutes. Placer sur le gril, pied vers le haut, et y déposer une grosse noisette de farce au beurre, abondamment assaisonnée de sel et de poivre et additionnée d'ail et de persil. Laisser au four le temps de faire fondre la farce».

La sopa de lapas y las lapas en paella son platos también muy conocidos entre la población de los puestos costeros. En Francia las he probado crudas con mantequilla que es también forma corriente de consumirlas.

Las lapas se emplean también como cebo para la pesca y en Galicia como abono orgánico.

En las zonas próximas al litoral se usan para la alimentación de las aves, una vez trituradas con concha y todo. De acuerdo con las afirmaciones de ZORRILLA (1964), las aves y los cerdos las comen bien.

Los mayores inconvenientes que presenta su utilización, radica en lo costoso de su recogida y en el olor a pescado alterado (trimetilamina) que pueden transmitir a los huevos y carne de estos animales si se dejan estar cierto tiempo, una vez trituradas, en condiciones que permitan su alteración. Posiblemente la substancia responsable de este olor y sabor anormales sea la trimetilamina, originada como en la alteración de los peces, a partir del óxido de trimétilamina por efectos de la acción ejercida por la trimetilamina-oxidasa producida por ciertos gérmenes del pescado (*Achromobacter*, etc.) (BEATTY Y COLLINS 1939; KAMAWATA 1953; KIMATA Y KAWAI 1953; TOMIYASU Y ZENITANI 1957, etc.). Con todo, en momentos de penuria alimenticia o cuando se quiera suministrar proteínas animales baratas, a estas especies domésticas, un operario en pocas horas puede recoger varios kilos de este molusco, que cocidos desprenden fácilmente la concha y así se pueden dar cómodamente al ganado.

RENDIMIENTOS

Se define con el término de rendimiento al valor comercial de un alimento, una vez eliminadas las partes no comestibles. Se trata en definitiva de la parte aprovechable de un alimento. Sin embargo, la cotización comercial se hace en este caso por el molusco entero, comprendido el porcentaje de agua, concha, etc. En este sentido, se pueden distinguir dos facetas del rendimiento: *rendimiento útil* o rendimiento en carne y *rendimiento en concha*. La técnica que hemos seguido para su determinación ha consistido en pescar un lote de cada especie, someterlos a la cocción y pesar después las conchas y la parte comestible separadamente. Lo mismo se hizo en crudo previa separación de la concha y la carne.

TABLA X

Rendimiento en crudo y previa cocción de las especies de *Patella* de la bahía de Santander.

Especie	Tratamiento	Porcentaje en peso	
		Desperdicios	Porción comestible
<i>Patella vulgata</i>	ebullición 10'	69,70	30,30
<i>Patella aspera</i>	» »	82,46	17,54
<i>Patella intermedia</i>	» »	73,17	26,83
<i>Patella lusitanica</i>	» »	63,92	36,08
<i>Patella vulgata</i>	ninguno (crudas)	74,79	25,21
<i>Patella aspera</i>	» »	81,83	18,17
<i>Patella intermedia</i>	» »	75,04	24,96
<i>Patella lusitanica</i>	» »	67,59	32,41

Naturalmente, los rendimientos ligeramente superiores de las lapas sometidas a cocción, se explican por una mayor retención acuosa en sus tejidos. De todos modos conviene recordar que el rendimiento así determinado varía con la cantidad de agua existente en los animales crudos, gran parte de la cual se pierde al separar la concha y por desecación.

DISCUSION

Como se advierte en la tabla anterior el porcentaje de desperdicio es sensiblemente grande en estos moluscos a causa de la concha que en algunas especies lleva, además, numerosas algas que llegan incluso a esconderla. De aquí que la *Patella lusitanica* sea la de mayores rendimientos comestibles a causa del escaso peso de la concha, seguida de la *Patella vulgaris* que proporcionalmente a la concha es la que posee también mayor cantidad de carne comestible. La *Patella intermedia* ocupa un lugar intermedio y finalmente está la *Patella athletica* que ofrece los rendimientos menores en peso y volumen debido a las algas adheridas a la concha.

El tamaño de los ejemplares, el tiempo transcurrido desde su recogida, el epifitismo de la concha, la cocción, etc. hacen variar sensiblemente los porcentajes de rendimiento citados en la tabla anterior.

COMPOSICION QUIMICA Y VALORACION BROMATOLOGICA

OBTENCION Y PREPARACION DE LAS MUESTRAS

Se han analizado las cuatro especies del género *Patella* existentes en la bahía de Santander.

Las lapas procedían de los lugares señalados en otras partes de esta tesis (véase pág. 363) y se obtenían como se indica en otro lugar (véase pág. 358).

Una vez recogidos los ejemplares, se llevaban en frascos de vidrio de boca ancha provista de tapa metálica a rosca, al laboratorio en donde se procedía a su análisis inmediato o bien se conservaban en bocales especiales de vidrio con agua marina a 15.º C 1.

Antes de proceder a su análisis se lavaban las conchas con agua y jabón, procurando desprender todas las substancias adheridas a las mismas. Se secaban con paños de lino y papel de filtro, e inmediatamente con ayuda de un escalpelo se procedía a separar la concha de la porción carnosa. Sólo ésta se empleó para los análisis que se indican a continuación.

En total se analizaron 200 ejemplares de cada especie realizándose siempre las determinaciones por duplicado.

La porción carnosa antes de someterla al análisis correspondiente se troceaba lo más finamente posible, hasta conseguir un triturado casi homogéneo.

ESTIMACION DE LA HUMEDAD

Se siguió el proceder de los «Métodos oficiales de análisis» de la Ass. Off. Agric. Chem. de Estados Unidos (1964), empleando una temperatura de 105.º C 0,5, hasta peso constante.

GRASA

Su estimación se realizó mediante hidrólisis ácida seguida de extracción según describen los métodos anteriores (loc. cit.).

PROTEINA

Se utilizó el método de Kjeldahl, como lo describen TRIEBOLD y AURAND (1963), empleando como factor de conversión 6,25.

DESTRUCCION DE LA MATERIA ORGANICA

Tuvo lugar por oxidación húmeda, de acuerdo con la técnica descrita por VALDEHITA y CARBALLIDO (1954), modificada por GASTAÑADUY y colaboradores (1965).

Como líquido de ataque se emplean ácido nítrico concentrado y una mezcla de ácido nítrico —nitrato amónico—, agua (una parte de ácido nítrico, 4 partes de agua destilada saturada con nitrato amónico). Los líquidos de ataque deben adicionarse lentamente para evitar la formación excesiva de espuma y, sobre todo, que se proyecte fuera del matraz de digestión.

Cuando el residuo tiene un color grisáceo, prueba de que toda la materia orgánica ha sido destruida, se trata con ácido clorhídrico 2N y la masa resultante se traspasa cuantitativamente a un matraz aforado de 50 ml, enrasando con agua destilada.

El líquido así obtenido se conserva a unos 5.º C en frascos topacio para tomar del mismo las alícuotas necesarias para la determinación de los diferentes componentes minerales.

CLORUROS SOBRE SUBSTANCIA SECA

Se estiman siguiendo a TRIEBOLD y AURAND (loc. cit.), pero empleando como indicador cromato potásico.

CALCIO

Se determina con la técnica de GASTAÑADUY *et al.* (loc. cit.).

HIERRO

El proceder de FORTUNE y MELLOU (1938) fue utilizado.

COBRE

Se estimó de acuerdo con los Métodos de análisis de la Ass. Off Agric. Chem (1964), utilizando EDTA como agente quelante en la determinación del cobre.

MAGNESIO (COMO O Mg)

Cuatro grs de cenizas calcinadas a 1.000ºC —libres de materia orgánica— se funden a la llama en presencia de carbonato sódico y potásico. Terminada la fusión

se tratan con ClH 50 % para obtener los cloruros correspondientes y se trasvasan cuantitativamente a un matraz aforado de 500 ml.

Se toman 50 ml y se neutralizan con Na OH 0,1 N, a continuación se adicionan 10 ml de Cl NH₄ para llevar el pH a 9 - 10. Se adiciona eriocromo T como indicador y se titula con complexona N/25.

ESTIMACION DEL pH

Se realizó en una suspensión acuosa que contenía 2 grs de muestra en 250 ml de agua desmineralizada, empleando el potenciómetro «Radiometer-27» de «Radiometer Electronic Measuring Inc» de Copenhague.

pH de la *Patella vulgata* = 7,1 a temp. 23 º C.

En la tabla XI se expresan los componentes mayores del género *Patella* sin cocción previa y en la misma idénticos valores tras someterla 10' a ebullición.

TABLA XI

Componentes de las distintas especies de Patella sin someterlas a cocción previa.

Especie	Humedad %	Substancia seca %	Proteínas %	Grasa %	Cenizas %
<i>Patella vulgata</i>	74,82	25,18	14,56	3,27	7,36
<i>Patella athletica</i>	71,00	29,00	16,49	1,94	10,57
<i>Patella intermedia</i>	75,62	24,39	14,37	1,28	8,73
<i>Patella lusitanica</i>	78,17	21,83	13,22	1,71	6,90

TABLA XII

Componentes nutritivos de Patella tras 10' de ebullición en agua

Especie	Principios nutritivos en substancia seca				
	Humedad %	Subst. seca %	Proteína %	Grasa %	Cenizas %
<i>Patella vulgata</i>	64,16.	35,84	63,68	13,60	8,67
<i>Patella athletica</i>	63,55	36,45	66,34	13,02	14,22
<i>Patella intermedia</i>	72,19	27,81	68,62	6,89	16,64
<i>Patella lusitanica</i>	68,50	31,50	62,48	8,43	13,60

En la tabla XIII se señala el contenido en algunos componentes minerales de las lapas, que se analizaron, como queda dicho, sin someterlas a tratamiento alguno, es decir en crudo.

TABLA XIII

Contenido en Ca O, Mg O, Cu, Fe y ClNa de la Patella vulgata, expresado porcentualmente.

Especie	CaO %	MgO %	Cu %	Fe %	ClNa %
<i>Patella vulgata</i> cruda	0,44	1,1	0,011	0,16	8

VITAMINAS

El género *Patella*, lo mismo que otros moluscos marinos, posee abundantes vitaminas, sobre todo A, procedente de las algas de que se nutren los distintos tipos de lapas. Por ejemplo, la *Patella vulgata* alcanza valores de 1,8 U. I/g. de vitamina A, cifra superior a las encontradas en otros moluscos, como la ostra y el mejillón, de mayor importancia comercial y también más apreciados desde el punto de vista alimenticio.

Las algas que sirven de alimento a las lapas poseen B caroteno y, sobre todo, Xantofila (determinados por la técnica de BOOTH, 1945) siendo el hepatopáncreas el órgano en que almacenan la vitamina A hasta concentraciones medias de 0,8 mg por gramo. Las fluctuaciones de esta vitamina guardan íntima relación con el ciclo sexual. Así en marzo y abril los ovarios de *Patella* son ricos en carotenoides, en cambio en agosto su concentración disminuye unas cinco veces. La vitamina A y el B caroteno desaparecen prácticamente durante el reposo sexual.

La lapa, como otros moluscos, posee también vitaminas B, C, D y PP.

De los análisis efectuados (véase más atrás) se desprende que este molusco contiene elementos minerales como calcio, hierro, cobre, magnesio, etc. necesarios al organismo animal. Igualmente la lapa posee, como todos los animales que se alimentan de algas, un elevado tenor en yodo que no hemos calculado en esta ocasión. De estudios comparativos con otros mariscos del mismo biotopo se deduce que existirán también, en mayor o menor proporción, diversos microelementos como arsénico, zinc, azufre, etc.

ARENA Y SUBSTANCIAS EXTRAÑAS

Es difícil evitar que ciertas substancias extrañas formen parte en algunas ocasiones, de la composición natural del género *Patella*. La principal substancia no asimilable por el organismo es la arena. A pesar del lavado posterior a su captura, que sufren los moluscos citados, es prácticamente imposible evitar la presencia de granos de arena o pequeñas partículas de algas marinas, como ocurre con otros moluscos (almeja, chirila, berberecho, etc.).

Su abundancia, mayor o menor, depende de la naturaleza de las rocas a las que se adhiere el molusco y del cuidado que se ponga al lavarlo, lo que preferentemente se lleva a cabo con agua salada.

El tanto por ciento de arena encontrado en cada uno de los cuatro tipos de *Patella*, ha sido el siguiente.

TABLA XIV

Contenido en arena en las diferentes especies de Patella de la bahía de Santander.

Especie	Arena (grs. 100 grs. de porción comestible)
<i>Patella vulgata</i>	2,41
» »	2,27
<i>Patella lusitanica</i>	6,32
<i>Patella intermedia</i>	3,15
<i>Patella aspera</i>	6,74

DISCUSION

Las cantidades mayores de arena corresponden a la *Patella aspera* o *athletica* de la Ensenada del Camello, posiblemente porque al desprenderlas llevaban adheridas al pie porciones de roca. Le sigue la *Patella lusitanica* con cifras también altas que se deben, en gran parte, al tamaño reducido de esta especie. Por esta razón la *Patella vulgata*, de mayor tamaño, de más fácil lavado y que además no se adhiere a rocas arenosas, es la que presenta porcentajes menores.

VALORACION BROMATOLOGICA

Según hemos podido comprobar, la composición química de los moluscos varía bastante con su tamaño, edad, estado sexual, cantidad de arena que contengan, etc.

El pie de la lapa es la parte del animal más rica en proteínas, en tanto que la masa visceral contiene además importantes cantidades de grasa, y las gonadas de glucógeno.

Los análisis que mejor reflejan su composición son los realizados con muestras cocidas ya que los restos de arena son mucho menores que en crudo.

No debe olvidarse que durante el análisis hay pérdidas de difícil valoración, sobre todo en grasa y principios solubles.

El exceso de cenizas encontradas en relación con el de otros mariscos, puede explicarse en algunos casos como debido a los restos de arena que se pegan al molusco. Su mayor o menor abundancia depende del lugar y forma de recogida, así como de la naturaleza de las rocas donde están adheridas las lapas y de cuyas rocas quedan en ocasiones restos pegados al pie del molusco.

Desde el punto de vista nutritivo la composición química de este molusco es digna de una mayor atención y aprecio ya que por su alto contenido proteico puede equipararse con otros alimentos de origen animal.

Los porcentajes de minerales (hierro, cobre, iodo, magnesio, etc) y su alta concentración en vitamina A hacen de este molusco un alimento estimable tanto para el hombre como para la nutrición de animales.

La concha compuesta de sales cárnicas, fosfatos y conquiolina permiten, además, su utilización en la avicultura.

Por el momento no conocemos ninguna industria que haya elaborado en nuestro país conservas ni piensos de este molusco; de su composición química se deduce la posibilidad de intentarlo al menos con fines experimentales pilotos.

DIGESTIBILIDAD

Aunque no hemos hecho pruebas de digestibilidad experimentalmente controladas, es cierto que las lapas tienen merecida fama de alimento duro y de difícil digestión. En efecto, el consumo en crudo de la lapa constituye un alimento bastante pesado y de difícil digestión para ciertas personas. No ocurre así después del tratamiento por el calor. De hecho las lapas se consumen bastante en paella por personas de todas las edades y de muy variados medios sociales.

A nuestro juicio la *Patella* de mediano tamaño (preferentemente la *Patella intermedia*) no es más dura, por ejemplo, que los moluscos del género *Solen*.

El público en general prefiere para el consumo en crudo los ejemplares jóvenes de pequeño tamaño que no tienen la carne tan coriácea.

INSPECCION VETERINARIA DE ESTE ALIMENTO

A pesar de la escasa frecuencia de este alimento en los mercados, el veterinario debe prestar atención a la inspección del género *Patella* tanto desde el punto de vista sanitario como desde el comercial, a causa de la posible transmisión de enfermedades infecto contagiosas por su consumo, en especial de tipo entérico, como la literatura científica ha señalado para otros mariscos (ostras, mejillones, almejas, etc.).

Los caracteres que indican frescura y por lo tanto comestibilidad, así como los que sirven de índice alterativo son los siguientes, como hemos deducido de miles de observaciones.

TABLA XV

Caracteres de frescura y alteración de las lapas

Frescas	En la fase alterativa
<i>Animales vivos</i> : responden bien a estímulos ejercidos en tentáculos cefálicos, paleales, etc.	<i>Animales muertos</i> : sin vivacidad aparente a juzgar por sus reacciones. No responden o lo hacen muy débilmente.
<i>Olor</i> : fresco, agradable, definido como «a mar» o «a marisco».	<i>Olor</i> : indefinido, a veces repugnante, no da sensación de frescura, han perdido el olor a marisco y a veces es nauseabundo, a trimetilamina, sulfídrico-amoniacoal, e incluso estercoáceo.
<i>Adherencia del pie</i> : firme, se sujet a dedo y a los recipientes de venta.	<i>Adherencia del pie</i> : carecen y si existe es sólo aparente y muy débil debido a la mucosidad del pie.
<i>Color</i> : el natural de cada especie.	<i>Color</i> : pierde vivacidad o tono y se pierde según sea el grado de alteración.
<i>Exudación paleal</i> : abundante y es retenida.	<i>Exudación paleal</i> : escasa o nula por pérdida.
<i>Concha</i> : húmeda y si tiene algas o entomostráceos, dan sensación de frescor.	<i>Concha</i> : seca, igual que las algas; los posibles crustáceos inferiores que poseen desaparecen.

Solamente debe tolerarse la venta de tales moluscos cuando estén vivos y el animal muestra sensibilidad en los tentáculos paleales, cefálicos, etc.

La lapa cuando está recién cogida se presenta con olor a marisco y tiende a adherirse a otros individuos de la misma especie o sobre los envases o recipientes en que se transportan para la venta. La lapa viva se adhiere fácilmente al dedo cuando se apoya sobre el pie del animal, (fig. 26).

DECOMISO

Son motivo de decomiso la existencia en el mercado de ejemplares muertos en su totalidad o en un porcentaje elevado, así como el hecho de que el marisqueo se haya llevado a cabo en lugares considerados como insalubres. Cuando la *Patella* está muerta no mueve la cabeza, los tentáculos cefálicos no se contraen y el pie se torna rígido y liso y no cambia de tonalidades. La lapa pierde la capacidad de adherirse, aunque algunos ejemplares pueden permanecer unidos entre sí. La lapa muerta suelta el agua que tiene retenida en la gotera paleal. Los moluscos dan la impresión de estar «sudados».

Cuando se trata de ejemplares viejos, las algas que recubren la concha están secas y ciertos entomostráceos que forman parte de la fauna inferior que habita sobre las algas de la concha se pierden por haber muerto.

Si se trata de ejemplares en principio de putrefacción el olor repugnante lo delata fácilmente. Si la putrefacción es avanzada la masa visceral se desprende de la concha que queda ensuciada de negro por el manto, a la vez que el olor se hace francamente intolerable. Sin embargo, aquellos ejemplares desecados al sol aunque se alteren lo hacen sin un fuerte olor a putrefacción.

Las lapas se conservan mejor en seco que con agua salada. La explicación radica en que los individuos tienden a unirse unos con otros y de esta manera retienen el agua en la gotera paleal en tanto que el agua necesita renovarse, ya que la falta de oxígeno, la temperatura alta y los productos de excreción les perjudica enormemente.

PRUEBAS QUE INDICAN FRESCURA DEL PRODUCTO

Nosotros hemos ensayado la utilización de la lámpara de cuarzo que con pescado alterado cambia la tonalidad. En el caso de la lapa era más precoz el diagnóstico a través de los caracteres organolépticos, ya que los colores no resultaban característicos en cada especie y dependían mucho de las algas adheridas a las conchas.

SALUBRIDAD Y ESTUDIO BACTERIOLOGICO

Las lapas son moluscos litorales y por ello suelen recogerse en las zonas rocosas de la costa. Existen lugares que por estar apartados de las fuentes de polución humanas o industriales pueden recomendarse para el marisqueo. No ocurre así en otros lugares como es la Ensenada del Camello en cuya proximidad desembocan los colectores de las aguas residuales de una parte de la población.

El peligro inmediato que supone el consumo de *Patella* recogida en zonas insalubres no ha sido hasta ahora, que nosotros sepamos, denunciado públicamente.

Las lapas se consumen en Santander en muchos casos crudas y de esta manera pueden ser el origen de infecciones típicas de suma gravedad.

De las encuestas llevadas a cabo por nosotros hemos llegado a la conclusión de que algunas epidemias tífico-paratípicas de origen desconocido bien pudieran tener por causa el consumo de lapas. Sin embargo, los médicos en el momento de la anamnesis inquietan acerca del consumo de ostras, olvidando el interés que en ciertas épocas del año y entre turistas, pescadores, militares, etc., tiene la ingestión de lapas, a pesar de que el personal implicado en actividades de la pesca da según VILLAR SALINAS (1944) los índices más bajos de infección.

En otras ocasiones estos moluscos pueden ser fuente de infección microbiana al adherirse a mesas o recipientes sucios o bien al ser manipulados por personas portadoras de gérmenes. La mucosidad del pie se comporta en este caso como un buen medio de cultivo o, al menos, como soporte o vehículo de los microbios.

Con el fin de conocer el estado de contaminación del género *Patella* hemos llevado a cabo el análisis bacteriológico de una serie de ejemplares recogidos en las costas de Santander.

EXAMEN BACTERIOLOGICO

PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS

Ensenada del Camello, Puerto de Santander y zona de La Maruca.

La muestra número 3 fue recogida próxima al desagüe de un colector de la Ensenada del Camello y lo mismo los ejemplares de los lotes 2 y 4. Este último estaba aproximadamente a unos 30 metros alejado de la costa. Sin embargo, la muestra número 1 era de una zona más distante. Las muestras del número 5 eran lapas del muro Este de Corcho, situado en Puerto Chico. La que lleva el número 6 procedía del muro sur de la bahía (llamado muro de la Tolve) próximo al club Marítimo. Lugares todos con cloacas en su proximidad.

Muestra número 7: Ejemplares de *Patella lusitanica* y *Patella intermedia* recogidos en La Maruca a unos 300 metros de lugares habitados.

Muestra número 8: Ejemplares de *Patella lusitanica* y *Patella intermedia* Maruca, recogidos a unos 400 metros de distancia de lugares habitados. Todas ellas fueron separadas de las rocas y muros de estas estaciones escogidas.

Cada muestra está constituida por unas 20 lapas, elegidas al azar en las zonas citadas.

PREPARACION DE MUESTRAS

Se realizó tal como se indica en otro lugar de esta tesis (ver pág. 361 y 362) y de cada una se hicieron las correspondientes diluciones 1/10, 1/100, 1/1.000, 1/10.000 que se sometieron por triplicado a los análisis correspondientes.

TECNICA DE ANALISIS EMPLEADA

a) Colimetría

De cada muestra se han sembrado dos series de cinco tubos con caldo de Mc Conkey con las siguientes cantidades del líquido sobrenadante después de homogeneizado el molusco: 1 c. c., 0,5 c. c., 0,1 c. c., 0,05 c. c. y 0,01 c. c. que corresponden respectivamente a: 0,2, 0,1, 0,02, 0,01 y 0,002 grs de la porción carnosa del molusco.

La primera lectura se ha realizado a las veinticuatro horas y la definitiva a las cuarenta y ocho horas de incubación a 37.^o C. ± 0,5.^o C. Se han considerado únicamente como positivos aquellos tubos en los que el gas producido había ocupado más de la décima parte del volumen total de la campana de Durham.

b) Diferenciación de Coliformes

1) Medio de Levine

A partir de cada tubo de Mc Conkey positivo se siembra en estría sobre una placa de Agar-Levine y se comprueba el crecimiento a las veinticuatro horas de incubación a 37.^o C.

Las colonias coliformes se diferencian de acuerdo con las características expuestas en la siguiente tabla de LEVINE (1921).

<i>Escherichia Coli</i>	<i>Aerobacter Aerogenes</i>
<i>Tamaño.</i> Colonias bien aisladas de 2-3 mm.	Colonias bien aisladas más grandes; 4-6 mm. o más.
<i>Confluencia.</i> Colonias vecinas no tienden a confluir.	Colonias vecinas tienden a confluir rápidamente.
<i>Elevación.</i> Colonias ligeramente elevadas, superficie plana o ligeramente cóncava; raramente convexa.	Colonias muy elevadas y muy convexas; algunas veces el centro está hundido.
<i>Apariencia a la luz transmitida.</i> Centros oscuros, casi negros que ocupan más de 3/4 de la colonia.	Centros no tan oscuros y más pequeños en relación a la colonia.
<i>Apariencia a la luz reflejada.</i> Colonias oscuras, botonadas, a menudo con anillos concéntricos y matiz verdoso metálico.	Más claras, sin el matiz verdoso metálico, excepto ocasionalmente cuando el centro está hundido.

2) Prueba de Eijkman

De colonias bien aisladas en medio Levine se siembran de nuevo tres tubos de caldo de Mc Conkey y se incuban a 45.^o durante veinticuatro horas. La fermentación de la lactosa en este medio es privativa del *E. coli*.

c) Investigación de Estreptococos del grupo D

De cada muestra se han sembrado tres tubos de caldo dextrosado con azida de sodio, con 1 c. c., 0,1 c. c. y 0,01 c. c. del líquido sobrenadante, tras la homogenización del molusco.

En los tubos con crecimiento se ha comprobado la presencia de cadenas, y se ha sembrado un asa, en un tubo de leche descremada con azul de metileno al 1/1.000 incubándose a 44.^o C. ± 0,5; aquellos tubos que mostraban reducción del azul de metileno, se han considerado como positivos de presencia de estreptococos del grupo D, de Lancefield (enterococos).

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestra n. 1.—Coliformes: Positivo en 1 c. c. y 0,5 c. c. de líquido.

Comprobación: E. coli positivo en los dos títulos.

Enterococos: Positivo en 1 c. c. de líquido.

Muestra n. 2.—Coliformes: Positivo en 1 c. c., 0,5 c. c. y 0,1 c. c.

Comprobación: Coli fecal en los tres títulos.

Enterococos: Positivos en 1 c. c. y 0,1 c. c.

Muestra n. 3.—Coliformes: Positivo en 1 c. c. y en 0,5 c. c.

Comprobación: E. coli positivo en 1 c. c. y en 0,5 c. c.

Enterococos: Positivo en c. c. de líquido.

Muestra n. 4.—Coliformes: Positivo en 1 cc.

Comprobación: E. coli positivo en dicho título.

Enterococos: Negativo en 1 cc. de líquido.

Muestra n. 5.—Coliformes: Positivos en 1 cc., 0,5 cc. y 0,1 cc. de líquido.

Comprobación: E. coli positivo en todos los títulos.

Enterococos: Positivo en 1 cc. y en 0,1 cc.

Muestra n. 6.—Coliformes: Positivo en 1 cc., 0,5 cc., 0,1 cc. y 0,05 cc.

Comprobación: Coli fecal en todos los títulos.

Enterococos: Positivo en 1 cc., 0,1 cc. y 0,01 cc.

Muestra n. 7.—Coliformes: Positivos en 1 cc.

Comprobación: Negativo en Coli fecal.

Enterococos: Positivo en 1 cc.

Muestra n. 8.—Coliformes y enterococos negativos a los títulos de siembra.

TABLA XVI
Presencia de coliformes y enterococos en el Género Patella de la Bahía de Santander

Cantid. sembr.	grs	M. 1		M. 2		M. 3		M. 4		M. 5		M. 6		M. 7		M. 8	
		Ent.	Col.	Ent.	Col.	Ent.	Col.	Ent.	Col.	Ent.	Col.	Ent.	Col.	Ent.	Col.	Ent.	Col.
1	0,2	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
	0,5	0,1	0,02	0,1	0,01	0,05	0,01	0,01	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Como se puede apreciar la contaminación fecal es evidente en casi todas las muestras. Las zonas de la Ensenada del Camello y del puerto pueden considerarse como insalubres desde el punto de vista sanitario. Sin embargo, las zonas distantes de La Maruca, alejadas de lugares habitados no presentan tanto peligro.

Dentro del mal estado higiénico se nota diferencia en el sentido negativo en las muestras núms. 2, 5 y 6 y es un poco extraño resulten menos contaminadas las de la zona núm. 4 que las de la núm. 1. La explicación pudiera ser que las de la zona distante tuvieran otra fuente de contaminación aparte de la considerada y que en este caso bien pudiera ser el calzado de las personas que polucionan la zona de humectación.

Las lapas sirven también de «moluscos pilotos» para detectar la presencia de gérmenes coliformes y enterococos en aquellas regiones litorales en donde se tramite la instalación de cultivos marinos de mayor interés bromatológico (mejillones, ostras, etc.).

CONCLUSIONES POR MATERIAS

A) Aspecto paleontológico

1.º A juzgar por nuestros resultados, además de los llamados picos marisqueros, es casi seguro que el hombre prehistórico llevase a cabo la separación de los moluscos del género *Patella* con otros instrumentos, preferentemente cantos marinos.

2.º La media de las dimensiones de la especie *Patella vulgata* L. de origen prehistórico es prácticamente idéntica en los ejemplares procedentes de las cuevas del Pendo y del Juyo ($41 \times 35,6 \times 15$ mm.), siendo notablemente mayor en la variedad gigante Sautuola de Altamira ($50 \times 46 \times 22$ mm.).

3.º La forma de la concha, con sus caracteres externos e internos, juntamente con el contorno de la base del molusco, permiten la diferenciación de las cuatro especies de *Patella* halladas en los yacimientos del Cantábrico y que son las mismas que existen en la actualidad.

B) Aspecto biológico

1.º Las especies identificadas en la costa de Santander han sido las siguientes: *Patella vulgata* L.; *Patella aspera* Lamarck; *Patella intermedia* Jeffreys y *Patella lusitanica* Gmelin.

2.º La identificación del sexo por el color de las gonadas ofrece bastantes dificultades, y por ello escaso valor práctico, en el caso de la *Patella lusitanica*, Gmelin.

3.º No ha sido posible en nuestras condiciones de trabajo, encontrar correlación alguna entre el tamaño y el sexo, contrariamente a lo sostenido por ORTON.

4.º Los caracteres que definen a cada especie son los siguientes: *Patella vulgata* L.; concha oval más o menos acuminada, color externo verde-gris, interno gris-amarillo, tentáculos paleales transparentes, pie de color oliváceo o gris claro. Los tentáculos cefálicos y paleales del mismo color. La longitud de la rádula es, generalmente, 1,5 la de la concha. Habita en el nivel medio en el límite de la alta y bajamar. Es la especie más cosmopolita y variable.

Patella intermedia (Jeffr.): Contorno irregular y concha deprimida o aplastada (*depressa*), costillas fuertemente marcadas. Interior de la concha con marcas negras y

claras con irisaciones desde el marrón al azul. Las papilas del borde del manto son de color blanco. La longitud de la rádula es de 1,5 a 2,5 la longitud de la concha. Habita en nivel medio de aguas batidas y es la especie más abundante y la generalmente utilizada como alimento.

Patella aspera (Lamarck): Esta especie se distingue por su concha aplastada, grande, en algunos individuos, y recubierta generalmente de algas. El interior de la concha es de color blanco nacarado hasta azul pálido. Pie de color naranja. Papilas del manto de color crema pálido. Longitud de la rádula igual al de la concha. Se encuentra en lugares bajos de la costa y batidos por el agua.

Patella lusitanica (Gmelin): Es la especie de menor tamaño con concha cónica. Posee costillas dotadas de tuberosidades y rayitas pequeñas marrones que se corresponden en el interior con unas líneas oscuras marrones. Pie de color gris anaranjado. Tentáculos paleales de color gris y fáciles de apreciar. Longitud de la rádula hasta tres veces mayor que la de la concha. Habita los niveles altos y muy batidos por el mar.

5.º Aunque los caracteres de los dientes de la rádula tienen valor para la identificación de las formas dudosas, su interés práctico inspectivo-bromatológico es escaso, debido a que su diferenciación requiere experiencia y bastante tiempo, lo que en la inspección de lonjas y mercados es un grave inconveniente. Su longitud comparada con la de la concha, es de por sí suficientemente para distinguirlas y al mismo tiempo constituye un método mucho más rápido.

6.º El número de costillas, el conquiograma y el examen a la lámpara de cuarzo no tiene ningún valor distintivo para la clasificación.

C) Aspecto biométrico

1.º Los valores medios hallados en las lapas de tamaño comercial existentes en Santander han sido: $43 \times 34 \times 15$ mm. en *P. vulgata*; $35 \times 26 \times 9$ mm. en *P. aspera*; $29 \times 24 \times 8$ mm. en *P. intermedia* y $23 \times 19 \times 9$ mm. en *P. lusitanica*.

Las dimensiones según los distintos autores que han estudiado esta especie, se indican en la página 384.

2.º Los valores medios de longitud y anchura van por este orden decreciente: *P. vulgata*, *P. aspera*, *P. intermedia* y *P. lusitanica*. Sin embargo, para una misma longitud la especie más ancha es la *P. intermedia*, seguida en orden decreciente por la *P. lusitanica*, *P. vulgata* y *P. aspera*.

3.º Los coeficientes de correlación son sensiblemente más altos en la relación longitud-anchura que los de longitud-altura, debido a la mayor variabilidad de la altura.

4.º A iguales tamaños el peso de la concha de los ejemplares procedentes de yacimientos prehistóricos es menor que el de las recogidas recientemente.

El índice alométrico en las distintas especies en la relación longitud y peso concha nos ha dado $R = 3,024$ (*P. vulgata*); $R = 3,06$ (*P. aspera*); $R = 3,315$ (*P. intermedia*) y $R = 4,914$ (*P. lusitanica*).

D) Aspecto bromatológico y comercial

1.º La *Patella* es un molusco de recurso consumido por la población en épocas de penuria alimenticia o esporádicamente durante el verano. Sin embargo, podría consumirse lo mismo que otros moluscos a juzgar por su composición química y resultados de las encuestas realizadas.

2.º Otras posibles utilizaciones son la alimentación de animales domésticos, especialmente ganado porcino y volatería, como ya realizan ganaderías costeras de tipo

familiar; como abono orgánico agrícola, práctica seguida en zonas de la región gallega y como cebo de pesca.

3.^o Las especies de mayor rendimiento en carne son: la *Patella lusitanica* (Gmelin) y la *Patella vulgata* L. Sin embargo, las más utilizadas por el público son la *Patella intermedia* Jeffr. (la más abundante) y la *Patella vulgata* (L.), cuando sus tamaños son medianos y en consecuencia no resultan coriáceas al consumirlas.

4.^o La composición química de este molusco es comparable en las distintas especies a la de otros mariscos (prot. 14—16 %; grasa 1—3 %; cenizas 6—10 %), poseyendo igualmente un alto contenido en minerales y vitaminas, sobre todo vitamina A.

B) Aspecto sanitario

1.^o Unicamente debe tolerarse la venta de lapas vivas procedentes de lugares salubres.

2.^o La sensibilidad de los tentáculos paleales y cefálicos y la adherencia del pie sirven de criterio para conocer el grado de frescura y comestibilidad de este molusco.

3.^o Las modificaciones de los caracteres organolépticos durante la alteración de las lapas aparecen antes y son más fáciles de determinar que las pruebas corrientes de laboratorio para establecer el deterioro alimenticio.

4.^o Análisis bacteriológicos realizados con diversas muestras de estos moluscos recogidos en las proximidades de la costa de Santander, han demostrado que en un 87,5 % estaban contaminadas por gérmenes de origen fecal, de las cuales un 37,5 % presentaban un elevado índice bacteriano y correspondían a moluscos procedentes de lugares próximos a colectores de aguas residuales o de la boca del puerto. Estos análisis, que denuncian a la *Patella* como un auténtico vector de ciertas enfermedades infeccio-contagiosas, obligan a prestar atención a estos moluscos como un posible peligro para la salud pública.

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia el género *Patella* de la bahía de Santander (España) bajo sus aspectos bromatológico, biológico y paleontológico.

Después de analizar la bibliografía publicada acerca de estos moluscos, en varios capítulos se señalan los caracteres geográficos de la zona litoral santanderina, en relación con la distribución del género (*Patella*), así como los aspectos toxonómicos, ecológicos y biométricos de las lapas.

Con sumo detalle se analiza su valor económico-comercial, composición química y valor nutritivo para terminar señalando su técnica inspectiva y examen bacteriológico.

RESUME

Dans ce travail on a étudié le genre *Patella*, qui se trouve dans la baie de Santander (Espagne), sous ses aspects bromatologique, biologique et paléontologique.

Après avoir analysé la bibliographie publiée sur ces mollusques, on indique dans plusieurs chapitres les caractères géographiques de la région littorale de Santander en rapport avec la distribution du genre *Patella*, ainsi que les aspects taxonomiques, écologiques et biométriques des patelles.

On analyse, en détail, sa valeur économique-commerciale, sa composition chimique et sa valeur nutritive, et on finit en indiquant sa technique d'inspection et son examen bactériologique.

SUMMARY

In this work we have studied genus *Patella*, encountered along the Bay of Santander (Spain), under its paleontological, biological and bromatological aspects.

After an analysis of the bibliography published on these molluscs, we have shown in several chapters the geographic characteristics of the littoral region of Santander connected with the distribution of genus *Patella* as well as the taxonomical, ecological and biometrical aspects of burdocks.

We have analyzed, in full detail, its economic and commercial value, its chemical compositions and its nutritional value, and have shown its inspection technique and its bacteriological examination and discussion.

RECONOCIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento al director de esta tesis, Profesor Dr. Bernabé Sanz Pérez, Catedrático de Bromatología de la Facultad de Veterinaria de León, por sus valiosas sugerencias y por el interés que ha prestado siempre a nuestro trabajo. Igualmente hago patente mi reconocimiento al Profesor Dr. Zorita Tomillo, de esta misma Facultad, por la lectura del capítulo de Biometría y sus observaciones al respecto.

Al Profesor Dr. Cordero del Campillo le debo la atención prestada a la reproducción de las microfotografías de las rádulas que figuran en el presente trabajo.

Finalmente vaya mi gratitud al Decano y Claustro de profesores de la Facultad de Veterinaria de León por poner a nuestra disposición los laboratorios y la biblioteca que han permitido, en gran parte, el feliz término de la tesis.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ARANZADI, T., BARANDIARAN, J. M. y EGUREN, E., 1931.—*Exploraciones de la caverna de Santimamiñe*, 2.^o Memoria. Excm. Dip. Provinc. de Vizcaya. Bilbao.
- ARRECGROS, J., 1958.—*Coquillages marins*: Petits atlas, (33). Payot Lausanne. París.
- ARISTOTELES, 330 a J. C.—*Anatomia de los animales*. Nueva Biblioteca Filosófica. Espasa-Calpe. Madrid.
- BALLANTINE, W. J., 1961.—«A Biologically-defined Exposure Scale for the comparative description of Rocky Shores». *Field Studies* 1 (3), 1-19.
- BEATTY, S. A. y COLLINS, V. K., 1939.—Studies of fish spoilage. VI. The breakdown of carbohydrates, proteins and amino-acids during spoilage of cod muscle press juice. *J. Fish Res. Bd. Can.* 4, 412-423.
- BLEGVAD, H., 1930.—«Quantitative investigations of bottom-invertebrates in the Kattegat with special reference to the plaice food». *Rep. Dan. Biol. Stat.* 36, Citado por Peres (1961) p. 291.
- BOETTGER, C. R., 1933.—Untersuchungen über phänotypische Variationen mediterraner Napschnecken (*Patella*). *Publ. Stazione Zool. Napoli*, 12, 337-371.
- BOOTH, V. H., 1945.—«On the determination of carotene and xanthophylls in green vegetables». *J. Soc. Chem. Ind.* 64, 162.
- BORGSTROM, G., 1962.—Trends in utilization of fish and shellfish. *Fish as Food*, 2, 637; Academic Press. New York.
- BREUIL, E. y OBERMAIER, H., 1935.—*La cueva de Altamira*. Junta de las cuevas de Altamira. Madrid.
- CANCIO, J., 1956.—*Bronces de mi costa*. Aro, Artes Gráficas. Madrid.
- CORNIDE, J., 1788.—*Ensayo de una historia de los peces y otras producciones marinas de la costa de Galicia*. Oficina de B. Cano. La Coruña.
- COROMINAS, J., 1961.—*Breve diccionario Etimológico de la Lengua Castellana*. E. Gredos. Madrid.
- COUTAGNE, G., 1894.—Recherches sur le polymorphisme des mollusques de France. *Ann. Soc. Agr. Hist. Nat. Arts. utiles*. Serie II, 396-460.
- CUENCA, C. L. de, 1941.—*Biometría*. Bibliot. de Biol. Aplicada. Madrid.
- CUVIER, G., 1829.—*Le Regne animal distribué d'après son organisation*. Fortin, Masson et Cie. París.
- DA COSTA, E. M., 1776.—*Elements of Conchology*. London. Citado por Hidalgo (1917) p. 84.

- EVANS, R. G. 1958.—The Genus *Patella* on the west Coast of France. *J. Conchylol.* 58, (3), 126-151.
- FIEGER, E. A., 1950.—«Problems in handling fresh and frozen shrimp». *Food Technol.* 4 (10), 409.
- FIEGER, E. A., 1958.—«Observations on composition of oysters». *Ann. Seafood Merchand* (88), 391.
- FISCHER, P., 1863.—Note sur quelques points de l'Histoire naturelle des Patelles. *J. Conchylol.* 11, 420.
- FISCHER, P., 1865-1874.—*Faune conchyliologique marine du département de la Gironde et des côtes du sud-ouest de la France*. Paris. Citado por Hidalgo (1905) págs. 2 y 3.
- FISCHER, H., 1899.—«Liste des mollusques recueillis à Guethary et à St. Jean de Luz». *Trav. Sta. Zool. Wimereux.* 7, 218-229.
- FISCHER, R. A. 1949.—*Métodos estadísticos para investigadores*. Ed. Aguilar. Madrid.
- FISCHER, P. H., 1950.—*Vie et moeurs des mollusques*. Payot. París.
- FISCHER-PIETTE, M. E., 1934.—Remarques de systématique et de biogeographie sur les Patelles des côtes Francaises. *Bull. Mus. Natl. Hist. Natur.* 6 (3), 282.
- FISCHER-PIETTE, M. E., 1955.—Repartition, le long des côtes septentrionales de l'Espagne, des principales espèces peuplant les rochers intertidaux. *Ann. Inst. Oceanogr.* 31, (2) 37-124.
- FISCHER-PIETTE, E. et CAILLARD, J. M., 1959.—«Les Patelles au long des côtes atlantiques ibériques et nordmarocaines». *J. de Conchyliol.* 99, (4), 147.
- FORTUNE, W. B. y MELLOU, G., 1938.—A phenanthroline as a reagent for Iron estimation. *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.* 10, 60.
- FRETTER, V. and GRAHAM, A., 1964.—*Physiology of Mollusca*. Academic Press. New York.
- GASTAÑADUY, M. C., CARBALLIDO, A. y VALDEHITA, M. T., 1965.—Determinación de elementos minerales en mariscos. *Anal. Brom.* 17, (3), 291.
- GMELIN, J. F., 1790.—*Sistema natural*. Edic. decimataertia. 1, pars 6. Leipzig. Citado por Hidalgo (1917) p. 86.
- GONZALEZ ALVAREZ, R., 1943.—*Elementos de Estadística biométrica*. Minist. de Agric. Secc. de Publ., Prensa y Propaganda. Madrid.
- GRAELLS, M. de la PAZ, 1870.—*Exploración científica de las costas del Departamento marítimo del Ferrol*. Establec. Tipograf. de T. Fortanet. Madrid.
- GRANGER, A., 1885-86.—*Mollusques (Cephalopodes, Gasteropodes) 6 partie Deyrolle*. París.
- HERRERA DE LA ROSA, J., 1922.—*Nociones de Ictiología e Inspección del pescado*. Estudios de Sanidad Veterinaria. Cádiz.
- HIDALGO, J. G. 1867.—Catalogue des mollusques testacés marins des côtes de l'Espagne et des îles Baléares. *J. de Conchyliol.* Citado por el mismo autor (1905), p. 1.
- HIDALGO, J. G. 1874 y 1877.—*Moluscos marinos de España*. Citado por el mismo autor (1905) p. 3.
- HIDALGO, J. G. 1905.—Catálogo de los moluscos marinos testáceos de Santander. *Rev. Acad. Cienc. Exactas, Físic. y Nat.* 2, (3), 1-18.
- HIDALGO, J. G. 1917.—Fauna malacológica de España, Portugal y las Baleares. Moluscos testáceos marinos. *Trab. Mus. Nac. Cien. Nat. Serie Zool.* (30) 531-536.
- HORWITZ, W. (Editor) 1964.—Official methods of analysis of the Association of official Agricultural chemists, 9.th Edic. Public. por «The Ass. Off. Agric. Chem.» Washington.
- JEFREYS, J. G., 1865.—*British Conchology, or an account of the mollusca which now inhabit the British Isles and the surrounding seas*, 3, 238.
- JORDANO, D., 1953.—Claves biológicas. 2.^o Edic. Edic. del S. E. U. Córdoba.
- KAMAWATA, T., 1953.—Studies on the trimethylamine oxide-reductase. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 19, 505-512.
- KIMATA, M. y RAWAI, A., 1953.—The presherness of fish and the amount of histamine presented in the meat. *Memos. Res. Inst. Food. Sci., Kyoto Univ.* (5) 25-54.
- KORRINGA, P., 1948.—La lapa azote de la industria ostrícola. *Mares.* (48-49), 3-5.
- LAMARCK, J. B., 1835-1845.—*Système des Animaux sans vertebres*. Ed. Deshayes. París.
- LEVINE, W., 1921.—«Differentiation of *Escherichia coli* and *Aerobacter aerogenes* by new culture medium», en Bull. 62, Iowa Eng. Exp. Sta.
- LINNE, C., 1767.—*Systema Naturae*. Edic. 12.^o 1, Holmiae.
- LOPEZ BENITO, M., 1956.—Composición química de algunos moluscos y crustáceos de la ría de Vigo. *Investig. Pesquera*, 4, 127-132.
- LOZANO CABO, F., 1952.—Notas anatómicas sobre especies españolas de moluscos de interés pesquero. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Secc. Biol.*, 50 (2), 255-278.
- MADARIAGA, B., 1963.—*La Cueva de La Chora*. (Estudio Paleontológico) Dirección General de Bellas Artes. Servicio Nacional de Excavaciones arqueológicas (26) Madrid.
- MADARIAGA, B., 1966.—«Fauna Malacológica» en *Excavaciones en la terraza de El Khiam (Jordania) 2*. Cons. Sup. Inv. Cient. Casa Española de Santiago en Jerusalén para estudios Bíblicos y Orientales. Madrid.
- MADARIAGA, B., 1966.—*La Cueva del Otero*. (Estudio Paleontológico) Dirección General de Bellas Artes. Servicio Nacional de Excavaciones Arqueológicas. (53), Madrid.
- MOORE, H. B., 1934.—The relation of shell growth to environment in *Patella vulgata*. *Proc. Malacol. Soc. London.* 21 (3). Citado por Peres, 1961 pág. 332.
- MOSER, H. A. et al, 1950.—Conducting a Taste Panel for the Evaluation of Edible oils. *Food Technol.* 4 (3), 105-9.
- NAIR, J. H., 1949.—Mass Taste Panels. *Food Tech.* 3 (4), 131-6.
- NAVAZ, J. M., 1948.—Estudio de la ría de Pasajes en relación con su producción de moluscos comestibles. *Bol. Inst. Españo. Oceanogr.* (11), 11-19.
- NEUTHIEC, R., 1962.—*Guide du Zoologiste au bord de la mer*. Edit. Delachaux. Niestle. París.
- NICKLES, M., 1950.—*Mollusques Testacés marins de la Côte Occidentale d'Afrique*. Edit. P. Lechevalier, París.
- NOBRE, A., 1938-40.—*Moluscos marinhos e das águas salobras*. Companhia Editora do Minho. Porto.
- ORTON, J. H., 1928.—Observations on *Patella vulgata*. Sex Phenomena, Breeding and Shell-Growth. *J. Marine Biol. United Kingdom* 15, 851-62.
- ORTON, J. H., 1956.—Citado por Fretter, V. and Graham, A. (1964).
- PALOMBI, A. y SANTARELLI, M., 1961.—*Gli animali commestibili dei mari d'Italia*. Hoepli, Milan.
- PAZ ALTE, J., 1965.—Comunicación personal.
- PELSENEER, P., 1935.—«Essai d'éthologie zoologique d'après l'étude des mollusques». Acad. roy. Belgique. Sci. Fond. De Potter. 1, 662.
- PENNANT, Th., 1777.—*The British Zoology. Mollusca*, 4. London. Citado por Hidalgo (1917) p. 90.
- PERES, J. M., 1961.—*Oceanographie, biologique et Biologie marine*. Presses Universitaires de France. París.
- PERIER, R., 1930.—*La Faune de la France. Mollusques*. Fasc. 9. Librairie Delagrave. París.
- PIERON, H., 1909.—Contribution à la biologie de la Patelle et de la Calyptre. L'éthologie. Les phénomènes sensoriels. *Bull. Sci. France et Belgique.* 43 Fasc. 2, 183-202.
- PUGSLEY, L. I., 1941.—Proximate analysis of canned British Columbia crabs, shrimps and ceams. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 5 (4), 344.
- RAMPAL, J., 1965.—«Utilisation des dents radulaires pour la systematique des Patelles méditerranées». *Rev. Trav. Inst. Peches marit.* 29 (2), 205-210.
- REAUMUR, R. Ant. de, 1711.—Des différentes manières dont plusieurs espèces d'animaux de mer s'attachent au sable, aux pierres, et les uns aux autres. *Mem. Acad. royale Sci.* 22, avril, 109-112.
- RESPALDIZA UGARTE, E., 1951-1952.—*Explicaciones y notas de Cátedra*. Facultad de Veterinaria. Univ. de Zaragoza.
- RODRIGUEZ, O. y FERNANDEZ CREHUET, R., 1948.—Apuntes para el estudio bionómico de la bahía de Santander. *Bol. Inst. Españo. Oceanogr.* (1), 1-41.
- RONDELET, G., 1553.—*Libri de Piscibus marinis*. Matthiam Bonhomme. Lugduni (Lyon).
- SANCHEZ CASCADO, M., 1956.—*Bromatología ictiológica*. Talleres Tipográficos Ferrera. Madrid.
- SANZ EGANA, C., 1948.—*La Inspección veterinaria en los mataderos, mercados y vaquerías*. 5.^a Edic. Bibliot. Rev. Vet. Esp. Barcelona.
- SEBASTIO, C., 1961.—«I moluschi gasteropodi eduli dei mari italiani». *Atti VIII gionante Veterinaria sui prodotti della pesca*. 291, Ancona 29-30.
- SHEWAN, J. M., MACINTOSH, R. G., TUCKER, C. G. y EHREMBERG, A. S. C., 1953.—«The development of a numerical scoring system for the sensory assessment of the spoilage of wet white fish stored in ice». *J. Sci. Food Agric.* 4 283.
- SOURIE, R., 1954.—Contribution à l'étude écologique des côtes rocheuses du Sénégal. *Mem. Inst. fr. noire.* (38), 23.
- TOMIYASU, Y. y ZENITANI, B., 1957.—«Spoilage of fish and its preservation by chemical agents». *Ad. Food Res.* 7, 42-74.
- TRIEBOLD, H. O. y AURAND, L. W., 1963.—*Food Composition and analysis*. D. Van Nostrand Company Inc., Princeton, USA.
- TRYON, C. W., 1891.—*Manual of Conchology*. 13. Conchological Section, Academy of Natural Sciences. Philadelphia.

VALDEHITA, M. T. y CARBALLIDO, A., 1954.—Métodos colorimétricos para la determinación de hierro, fósforo y calcio en alimentos. *Anal. Brom.* 4, 437-453.

VEGA DEL SELLA, Conde de, 1914.—*La cueva del Penícial*. Trabajos de la Comisión de Investig. Paleontológicas y prehistóricas. Memoria (4), Madrid.

VEGA DEL SELLA, Conde de, 1921.—*Paleolítico de Cueva Morín y Notas para la climatología cuaternaria*. Comisión de Investigaciones Paleontol. y Prehist. Memoria (29) Madrid.

VEGA DEL SELLA, Conde de, 1923.—*El Asturiense*. Comisión de Investigac. Paleontológicas y prehistóricas. Memoria (32) Madrid.

VILLAR SALINAS, J., 1944.—*Fiebre tifoidea en Santander*. Public. de la Jefat. Provincial de Sanidad. Santander.

ZORRILLA, J. V., 1964.—Comunicación personal.



Fig. 1.—Canto marino que puede utilizarse para el desprendimiento de moluscos. Obsérvese su parecido con el pico marisquerero.



Fig. 2.—Aspecto parcial de la caja en un yacimiento prehistórico en la que aparecen lapas consumidas por el hombre prehistórico.



Fig. 3.—Ejemplares de *Patella vulgata* L. pertenecientes a la cueva de Altamira.



Fig. 4.—Las cuatro especies de lapas existentes en la costa cantábrica que aparecen también en los yacimientos prehistóricos. (Ejemplares encontrados en la Cueva del Otero).

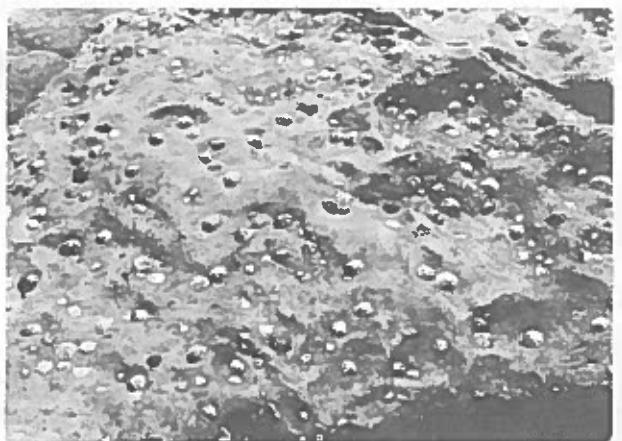


Fig. 5.—Roca de la zona litoral mostrando una agrupación de *Patella intermedia*.

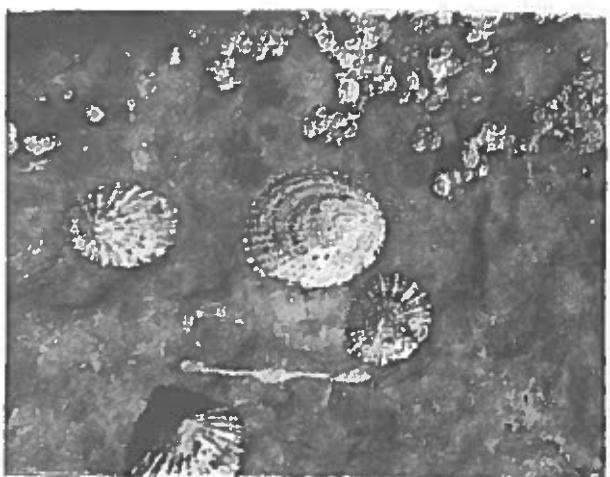


Fig. 6.—La *Patella lusitanica* sobrepasa en altura a las otras especies de Santander. Obsérvese la presencia de *Balanus* en la roca.

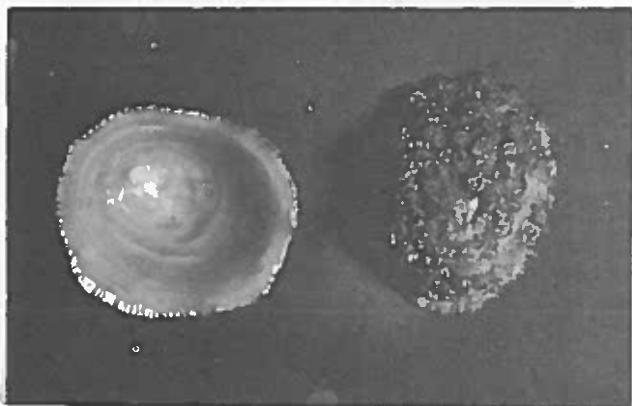


Fig. 7.—Ejemplar típico de *Patella vulgata* con *Balanus* en la concha.

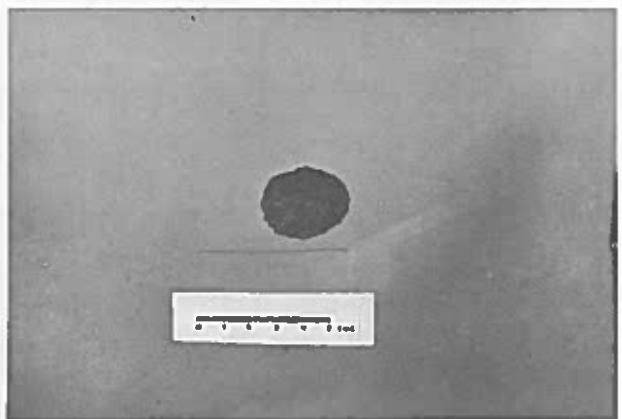


Fig. 8.—Concha de *Patella vulgaris* L. comparada en longitud con la rádula.

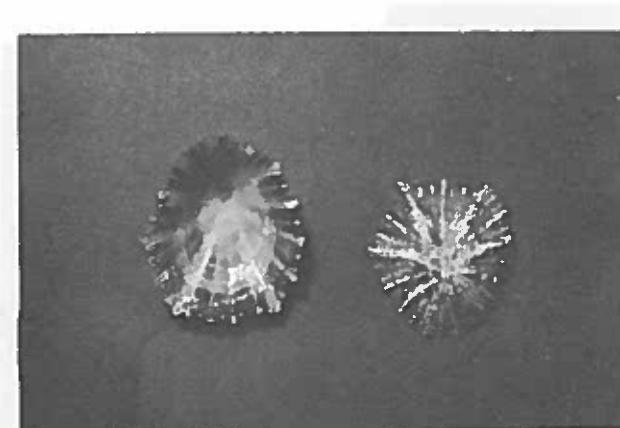


Fig. 9.—*Patella intermedia* Jeffr. mostrando sus dos caras.



Fig. 10.—Tres ejemplares de *Patella intermedia* mostrando las diferentes tonalidades de coloración interior de la concha.

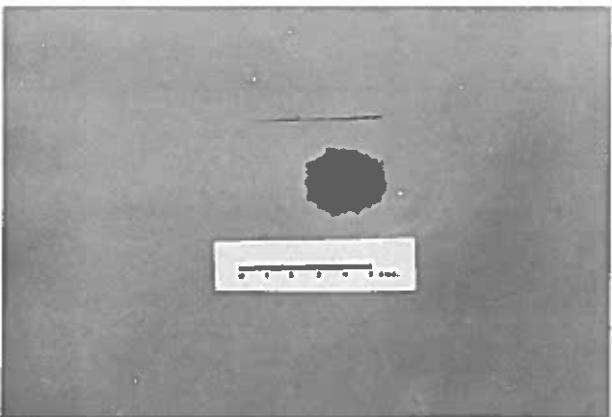


Fig. 11.—*Patella intermedia* effr. comparada con la longitud de su rádula.

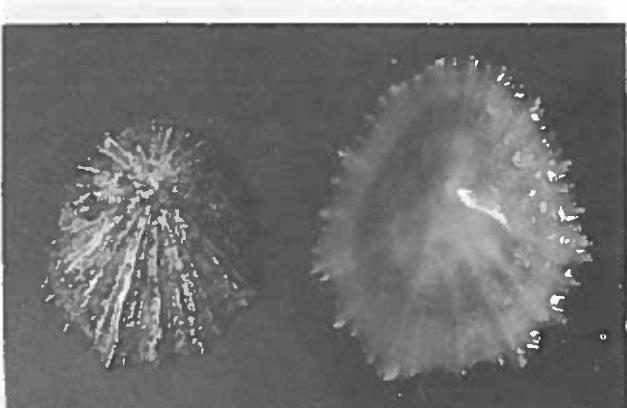


Fig. 12.—*Patella aspera* Lamarck vista por sus dos caras.



Fig. 13.—*Patella aspera* mostrando el color del pie y las algas adheridas a la concha.

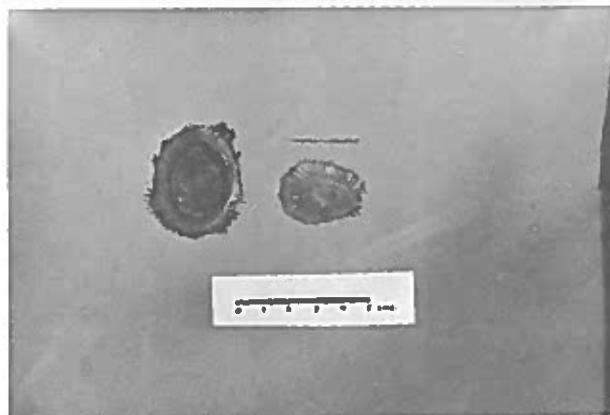


Fig. 14.—*Patella aspera* Lamarck cuya concha es de una longitud aproximada a la de la rádula.

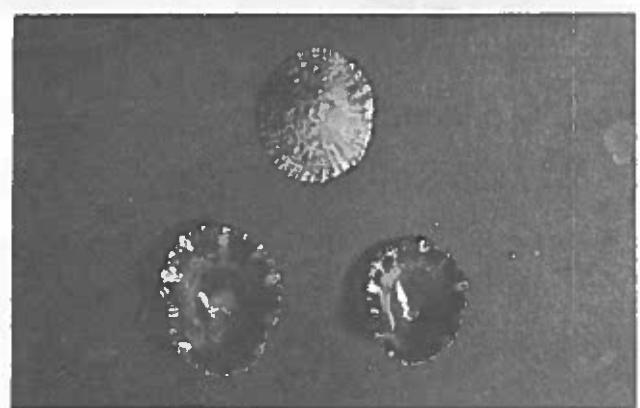


Fig. 15.—Ejemplares de *Patella lusitanica* (Gmelin).

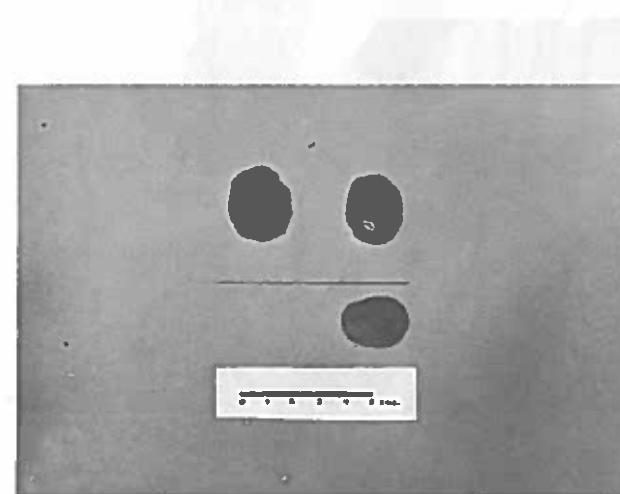


Fig. 16.—*Patella lusitanica* (Gmelin). Obsérvese su longitud de tres veces la de la concha.

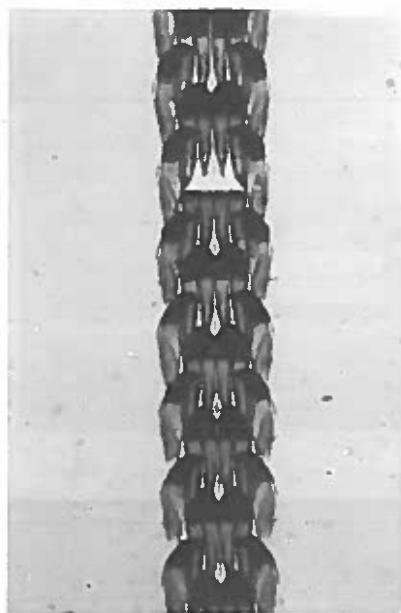


Fig. 17.—Microfotografía de la rádula de la *P. intermedia*.

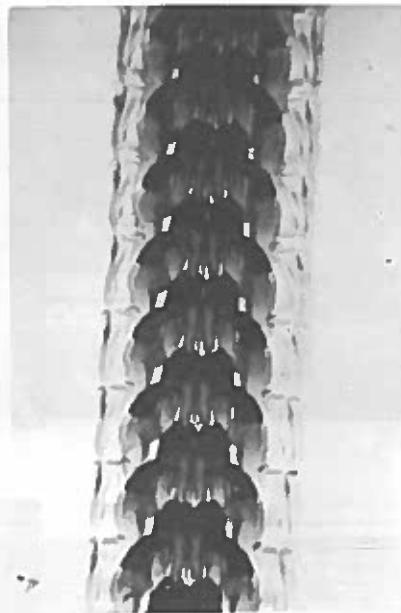


Fig. 18.—Microfotografía de la rádula de *P. vulgaris*.

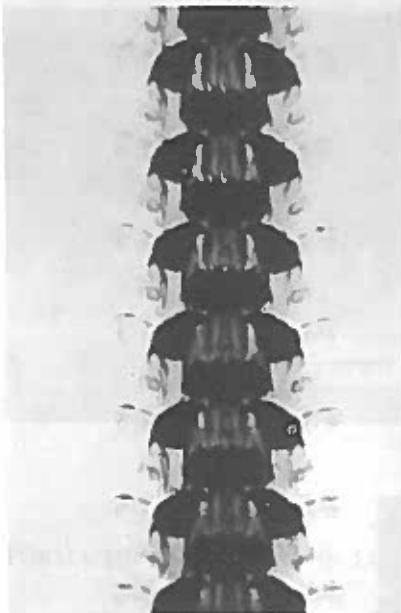


Fig. 20.—Microfotografía de la rádula de *Patella aspera* Lamarck.



Fig. 21.—Detalle de la rádula de *P. aspera* (microfotografía).



Fig. 19.—Detalle de la rádula de *P. vulgaris* L. (Microfotografía).

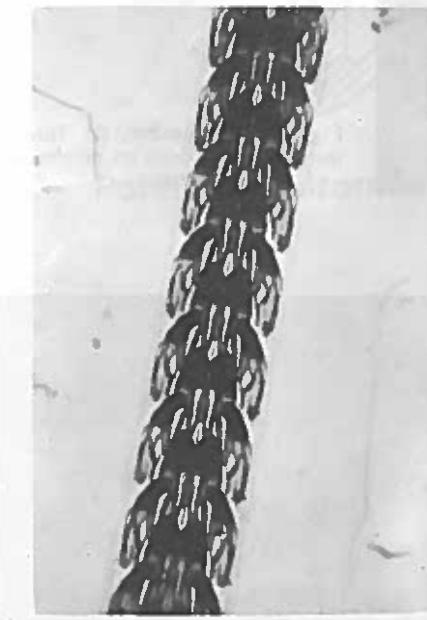


Fig. 22.—Microfotografía de la rádula de la *Patella lusitanica* Gmelin.



Fig. 23.—Detalle de la rádula de la *Patella lusitanica* Gmelin.

Fig. 24.—Distintas variedades de *Patella intermedia*.

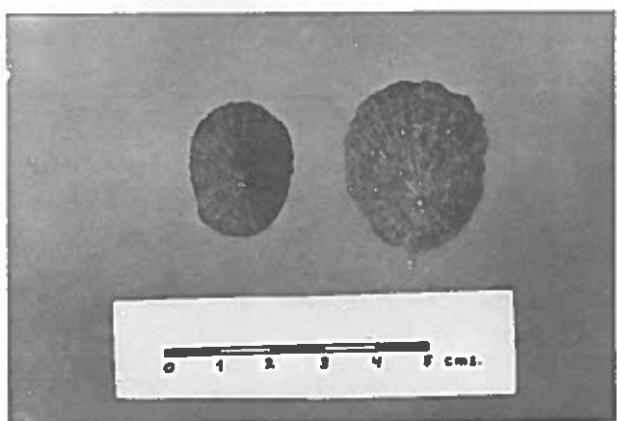
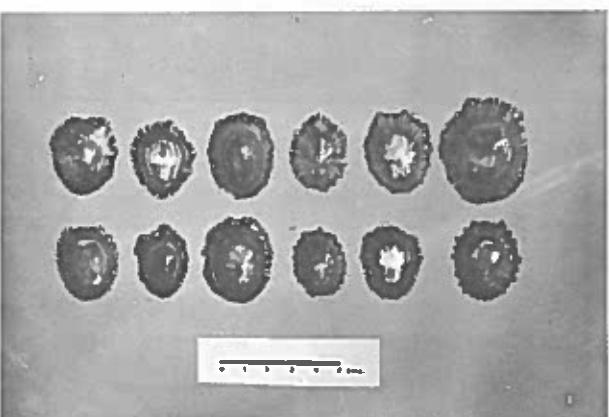


Fig. 25.—Ejemplares de *Patella lusitanica* recogidos en niveles diferentes.

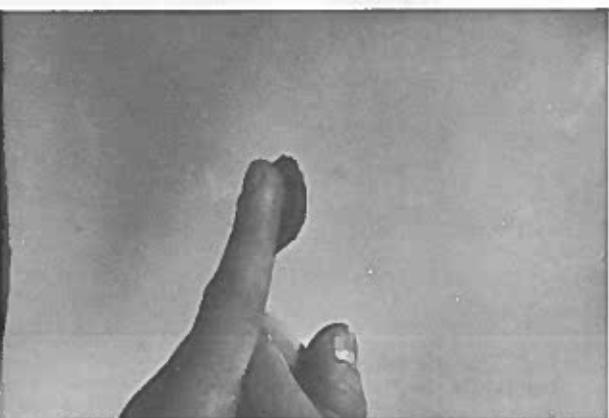
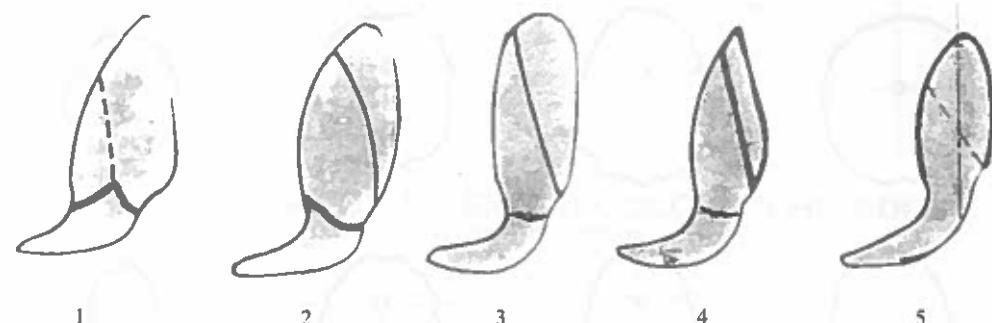


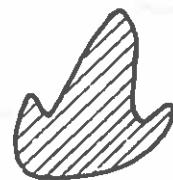
Fig. 26.—Obsérvese la firme adhesión al dedo de las lapas vivas.

GRAFICO N.º I

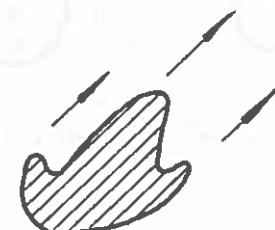


Dientes laterales unicuspidales de la rádula en las diferentes especies.

FORMA DE LA CUSPIDE EN LOS DIENTES PLURICUSPIDALES DE LA RADULA EN EL GENO *PATELLA*.



Patella lusitanica



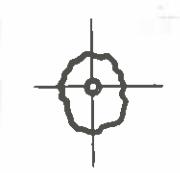
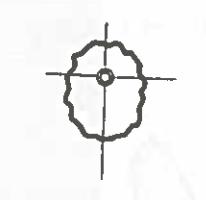
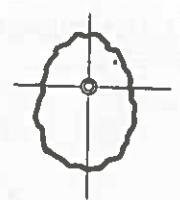
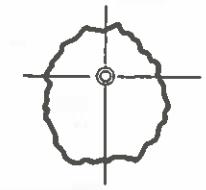
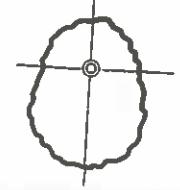
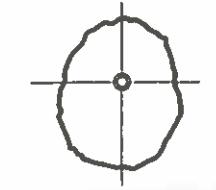
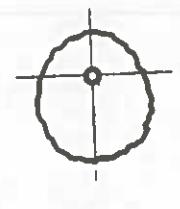
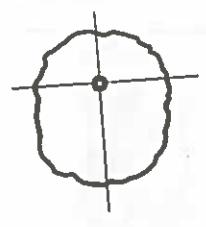
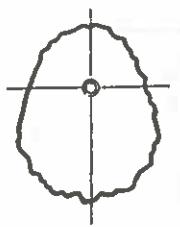
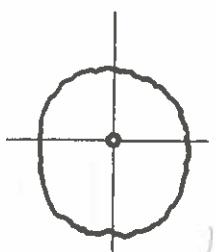
Patella intermedia



Patella vulgata



Patella aspera



PATELLA VULGATA

PATELLA ATHLETICA

PATELLA DEPRESSA

PATELLA LUSITANICA