

# Los Tigillites del Salto del Fraile

---

## y algunas Sonneratia del Morro Solar

---

**Carlos I. Lissón**

Ingeniero de Minas

Profesor y Jefe del Laboratorio de Micropetrología de la Escuela de Ingenieros



LIMA

—  
IMPRENTA LA INDUSTRIA

Desamparados, No. 15

—  
1904

# INDICE

---

	<u>Páginas</u>
Introducción .....	11
I Notas estratigráficas sobre el Salto del Fraile y Morro Solar .....	15
II Descripción de los tubos de anélidos .....	31
III Clasificación de los anélidos .....	37
IV Descripción de los <i>Ammonites</i> .....	44
V Clasificación de los <i>Ammonites</i> .....	59
VI Resumen .....	63

---

## ERRATA NOTABLE

---

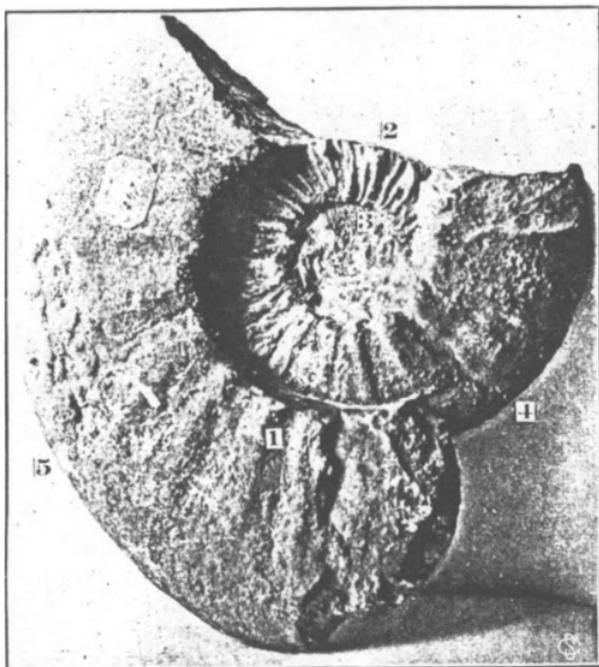
Pág. 13 línea 30 — *acutoearinatus* por *acuto-carinatus*.

## IV

## Descripción de los Ammonites

Al S.E. de la bahía del Salto del Fraile, allí donde se empalma el cerro del mismo nombre con el Morro, descubrí un yacimiento fosilífero en que abundan *Ammonites* y *lamelli-branquios*, amén de dientes de pescado y restos carbonizados de vegetales. De allí extraje los cuatro primeros ejemplares, los cuales, dos á dos, pertenecen á dos diferentes especies de *Sonneratia*. Con el objeto de compararlos con el *Ammonites Raimondianus* GABB, he visitado repetidas veces

FIG. No.

*Sonneratia Raimondianus*-Gabb — *Correg. LISSON.*

1 tubérculo confuso en el ángulo umbilical de la vuelta externa — 2 y 3 costillas bituberculadas de la vuelta interior — 4 lado externo que se ve en la fig. No. 2 — 5 en la No. 25.

el Museo Raimondi; y de un estudio atento del ejemplar único, resulta que la descripción de GABB adolece de algunas lagunas.

Procediendo análogamente con el estudio de los *Tigillites*, principiaré por describir someramente el yacimiento ó rocas que encierran á las *Sonneratia*, y luego pasaré á la descripción y clasificación de las mismas.

Las *Sonneratia* se encuentran en dos series de estratos que se hundan al SSO., y superpuestas sobre las cuarcitas con *T. Habichi*, como ya se dijo.

La primera serie aflora á pocos pasos del segundo puentecillo del Salto del Fraile, casi en el lugar que indica la fig. N. 9 con el número 1. Es una cuarcita impura, rojiza ó mejor abigarrada por encontrarse algo irisada.

La segunda serie conocida aflora en el lomo del Salto del Fraile, á la espalda del cementerio. Se compone de arenisca nodular cuarcítica, margas apizarradas con intercalaciones calcáreas de color azul, que viene á caer á pocos metros del nivel del mar, en el comienzo del corte natural anotado con el número 2 en la misma fig. N. 9, es decir, al pie del Morro Solar.

En ese corte se ve con toda claridad varios estratos de arenisca con nódulos, cuyos nódulos por lo general contienen los *Ammonites*. Estas areniscas vienen alternadas con margas abigarradas y calcáreas negros, pizarrosos, con piritas cúbicas, rocas todas ricas de los mismos fósiles. También se encuentran pizarras arcillosas; todo como se describió en su oportunidad en el estudio estratigráfico de la región.

FIG. No. 24

*Sonneratia Raimondianus-Gabb — Correg. LISSON*



1 ángulo agudo redondeado de las costillas. lado externo. ancho, sub-cuadrado.

Como las capas fosilíferas, quedan del lado de Chorrillos, elevadas, y del lado de la bahía del Salto del Fraile, á orilla del mar; resulta que probablemente RAIMONDI, encontró los *Ammonites* en el mismo sitio en que, pasados muchos años los encontré yo casualmente en 2, en el corte natural del Morro Solar. La dificultad en dar con estos fósiles, ha consistido en que como RAIMONDI dió por toda señal del lugar «Salto del Fraile á pocos metros sobre el nivel del mar», todos hemos buscado, no en la bahía de este nombre, sino en el punto inmediatamente próximo de donde toma su denominación, es decir, en las rocas de las rompientes, alrededor del puente: justamente donde no hay sino *Tigillites Habichi*.

Antes de pasar á estudiar las muestras encontradas, importa transcribir el texto íntegro de la descripción hecha por GABB, como base á la exposición que luego haré.

El paleontologista norteamericano dice á la letra: (1)

*A. Raimondianus n. s.*

«Concha que varía grandemente entre las formas jóven y adulta; disco aplastado, dorso ancho, lados casi paralelos, vueltas que aumentan muy gradualmente de tamaño; en- volviendo cerca de  $\frac{1}{3}$  de su anchura; ombligo vasto, abier- to. Concha joven fuertemente acostillada; costillas de ta-

(1) *A. Raimondianus n. s.*

Shell varying greatly between the young and the adult form: flattened, discoidal, broad on the dorsum; sides nearly parallel; whorls increasing very gradually in size, enveloping about a third of their width; umbilicus broad, open. Young shell strongly ribbed; ribs of the same size as the interspaces, showing a tendency to be slightly tuberculated on the umbilical angle, beginning at the extreme inner edge of the whorl in contact with the preceding volution, passing vertical out of the umbilicus, they are inclined very slightly forwards on the sides of the whorl, and, on approaching the dorsum, bend with a short curve strongly forward, producing a slightly rounded acute angle on the median dorsal line. As the shell grows older the ribs disappear, when it acquires a diameter of about four inches. On the largest specimen, 9 inches in diameter, they are represented by faint undulations ending in an obsolete tubercle on the angle of the umbilicus. The dorsal tongue is also broadly rounded instead of being subangular.

Measurements. — Diameter 9 inches; diameter of umbilicus 3, 5 in; width of whorl 3, 5 in, width of aperture 1, 5 in.

Locality. — Cerro del Salto del Fraile (or friar's leap) near Chorrillos, 3 leagues south of Lima. Same rok as that on the Island of San Lorenzo. But a few metres above the sea — Dr. Raimondi considers this lias.

Remarks. — Of the type of *A. Cymodoce d' Orb.* from the Corilline and Kimmeridge, but differs in having smaller ribs, fewer whorls, and in the strong flexure of the ribs, and lines of growth of the dorsum.

WILLIAM GABB — Description of a collection of fossils made by Dr. A. Raimondi in Perou, pág. 268.

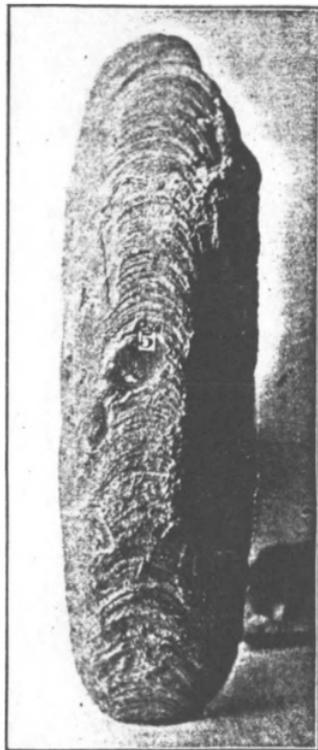
«maño igual á los interespacios, que muestran una tendencia á ser ligeramente tuberculada en el ángulo umbilical; principiando en el borde extremo interior de la vuelta, en contacto con la precedente volución, y saliendo verticalmente del ombligo.

«Estas costillas están inclinadas muy ligeramente hacia adelante, en los lados de las vueltas, y al aproximarse al dorso se encurvan con una curva corta, fuertemente hacia adelante; produciendo un ángulo agudo, ligeramente redondeado en la línea dorsal. A medida que la concha envejece, cuando adquiere un diámetro cerca de cuatro pulgadas, las costillas desaparecen. En las grandes muestras de nueve pulgadas de diámetro, las costillas están representadas por ondulaciones débiles, que terminan en un tubérculo confuso, en el ángulo del ombligo. La lengüeta del dorso, está también ampliamente redondeada en vez de ser sub-ángular. Diámetro, 9 pulgadas; diámetro del ombligo, 3,5 pulgadas; ancho de la espira 3,5 pulgadas; ancho de la apertura 1,9 pulgadas».

Como no se indica ningún otro ejemplar, de este fósil, entre las figuras del folleto de GABB, ni existe en el Museo Raimondi, hay que convenir en que parece que GABB no dispuso tampoco de otro ejemplar que el que dibuja; de donde se deduce que la forma joven á que él se refiere, es la penúltima vuelta del cefalópodo, la cual enseña las costillas acentuadas de que habla; y la forma adulta, es la última vuelta, con sus tubérculos borrosos; lo que es muy cierto.

FIG. No.

*Sonneratia Raimondianus-Gabb — Correg. LISSON*



5 Estrías de crecimiento que vienen á reemplazar el ángulo redondeado de las costillas. — [Arrugas de vejez.]

Fijándose en la fig. N.º 23 se ve que en la penúltima vuelta aparecen dos tubérculos, sobre algunas costillas mejor conservadas, como se comprueba en 2 y 3 lo que es importante y omite GABB. También se observa, que debido á la circunstancia de encontrarse tapado el ombligo, la base de la vuelta queda oculta; pero, sin embargo no lo es tanto, que teniendo el ejemplar entre las manos, sea difícil convenirse de que á partir del tubérculo 3, las costillas de la base se hundan inclinadas hacia adelante; contrario á lo aseverado por GABB, que asegura que son verticales.

Después de dejar establecidas estas dos incorrecciones, voy á describir por ahora cuatro cefalópodos de los que poseo dos de los cuales, según se verá corresponden al *Ammonites Raimondianus* GABB, pero en su edad joven (*Ammonites* N.º 1 — A. y B.) y los otros á otra especie. (*Ammonites* N.º 2 — A y B).

*Ammonites* N.º 1. Dos ejemplares: uno que conserva admirablemente el ombligo, el cual tuve la suerte de destapar, con toda felicidad; y otro que no muestra mas que una parte de la última vuelta pero muy bien conservada. Comienzo por este ejemplar.

FIG. No.  
Sonneratia Raimondianus-Gabb



Forma joven 1 tubérculos del ángulo umbilical  
tubérculos laterales donde se bif y trifurcan las costillas.

No.



Lado extremo de la Fig.  
26.

A. — La muestra tiene un diámetro de diez centímetros, enseñando nada mas que la última vuelta, y no toda entera, como lo indica la figura.

Las dimensiones de esa vuelta son: el ancho menor es de 22 mm., y el mayor de 36 mm. El grosor varía de 15 mm.

á 25 mm., hacia el ángulo umbilical. El diámetro del ombligo, 33 mm., aproximado. Sección trapezoidal, altura mayor que la base. Parte lateral casi no abovedada. Última cámara, muy poco menos de  $\frac{2}{3}$  de la última vuelta. Lados casi paralelos hacia la base. Las costillas muy pronunciadas, ligeramente torcidas; su forma curva hacia adelante se puede dividir en tres secciones, para la claridad de la descripción: 1.º desde la sutura hasta el ángulo umbilical (base de la vuelta); 2.º desde este ángulo, hasta la mitad de la anchura de la vuelta ó parte lateral; y 3.º desde este punto hasta la línea sifonal de la parte externa. De la primera sección de la muestra, sólo se puede ver el extremo del ángulo umbilical, y allí se ve que la costilla engruesa al doble y levanta su altura, en forma de protuberancia ó tubérculo. No todas las costillas ofrecen esta circunstancia: en la vuelta que describo, se ven 7 tubérculos que comprenden en su interespacio una costilla simple y delgada; después aparecen otros interespacios, de los cuales sólo se ve uno, que contiene dos costillas simples. A medida que se acerca á la boca, aumenta el número de las costillas simples, situadas entre las tuberculadas.

En la segunda sección se observa una singular regularidad: á cada costilla tuberculada corresponde otro tubérculo y en la misma costilla, casi á la mitad del ancho de la vuelta, es decir, al fin de esta sección; de modo que hay dos hileras de tubérculos, colocados sobre dos líneas espirales; una colocada sobre el ángulo umbilical, y la otra sobre la línea mediana de la vuelta del fósil. Estas costillas bituberculadas son más fuertes que las demás, debilitándose hacia la mitad.

En la tercera sección, se observa, que además de las costillas simples, que arrancan del ángulo umbilical (costillas que continúan y llegan pronunciadas á la línea dorsal, en la parte externa), figuran otras costillas que salen del segundo tubérculo, ó sub-costillas; correspondiendo por lo general, tres sub-costillas por cada tubérculo. Además de estas costillas fasciculadas, aparecen otras que arrancan de la misma línea mediana de la vuelta, ó demi-costillas, continuando como las demás acentuadas á la línea dorsal. Todas estas costillas, aumentan su curvatura hacia adelante, en el dorso.

Poniendo verticalmente el *Ammonites*, la lengüeta dorsal ó parte externa, muestra el ángulo con que convergen las costillas de ambos lados, formando el vértice redondeado de dos

curvas cóncavas, muy próximas á cruzarse, y cuyas tangentes dan un ángulo mayor de 45" sobre la línea sifonal.

La parte externa está truncada inmediatamente sobre la línea sifonal y no presenta surco; pero cuando se rompe una muestra y se destapa una de las primeras vueltas, quitando la que la cubría, entonces se ve una ligera depresión y dentro ella, disminuye mucho y aún desaparecen las costillas, entrando en esta depresión el lóbulo antisifonal de la vuelta siguiente.

Acerca de los bordes bucales, en la muestra que describo, no se ven; la muestra no los conserva. Sólo se advierte, del lado de donde debe quedar la boca, un movimiento de las costillas que no concuerda con lo anteriormente descrito.

En la parte lateral, hay un punto sin tubérculo, de donde arrancan dos costillas, las cuales antes de tomar la forma cóncava, que tienen en la lengüeta, afectan la convexa, dando dos puntos de inflexión y concluyen por aproximarse y aún soldarse y unificarse, del lado de la boca.

B. — El otro ejemplar puede describirse así:

Omblijo mediano, algo profundo, paredes verticales, bordes arredondados; encontrándose entera la espiral de la concha desde el núcleo. Tres vueltas.

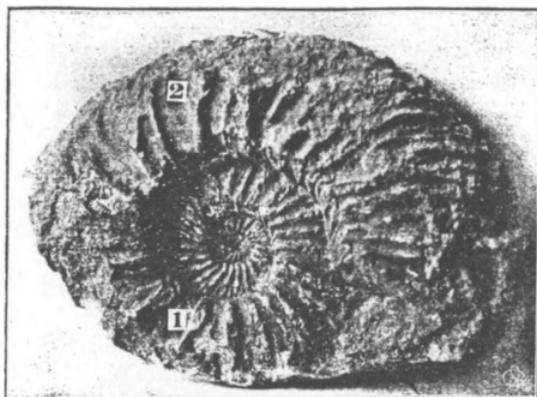
*Dimensiones:* diámetro de la concha. 82 mm.; la altura (ancha) de la última vuelta varía de 16 mm. (restaurado) á 30 mm.; espesor ó grosor de 20 mm. (restaurado) á 24 mm.; diámetro del omblijo 28 mm.; número de costillas, contadas sobre el borde umbilical, 25 en cada vuelta. Última cámara, ½ de vuelta rota.

Todas las vueltas resaltan mucho unas sobre las otras, por la rapidez con que aumenta el grosor de la espiral. Las bases de las tres vueltas varían de 1 á 3 á 6 mm. La última vuelta tiene sección trapezoidal; las otras casi no.

Las dos primeras vueltas tienen flancos planos, achatados, con costillas escalariformes, simples, rectas, con interespacios mayores que el grosor de las costillas, inclinadas hacia adelante. En la vuelta externa y última, aparece la escultura de la muestra anterior, es decir, sobre las costillas y del ángulo umbilical y hacia la mitad del flanco, vienen tubérculos, dos á cada costilla; á partir el segundo de los cuales, salen generalmente tres costillas fasciculadas, cuya forma cur-

va dirigida hacia adelante, se acentúa desde la vecindad de la parte externa, produciendo un ángulo redondeado sobre la línea sifonal.

FIG. NO. 28  
*Sonneratia Raimondianus-Gabb — Correg. LISSON*



Forma joven — 1 tubérculos del ángulo umbilical — 2 tubérculos laterales donde se bifurcan y trifurcan las costillas. — Ombligo escalariforme.

flanco como las anteriores, y en fin, otras que brotan á la altura del segundo tubérculo y continúan como todas. Esta tercera vuelta presenta el carácter específico de la rugosidad de las costillas fuertemente pronunciadas, poco torcidas, con más intensidad que la muestra anterior, en razón de que aquella era el molde, al paso que en esta se ve una parte de la propia concha del cefalópodo.

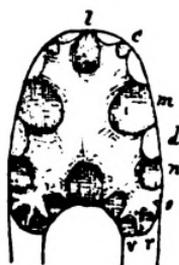
Sobre las bases de las mencionadas vueltas, las costillas pierden algo de su relieve, pero se conservan inclinadas hacia adelante, sobre la línea de sutura. Debido á este detalle, dicha sutura se recorta con claridad sobre las costillas escalariformes del ombligo.

Sobre un duplicado de esta muestra, se provocó la ruptura de la última vuelta, consiguiendo como superficie de fractura, un tabique casi entero, cuya figura me permite reconstruirlo con la exactitud necesaria.

En el tabique desde luego llama la atención, las dimensiones que adquiere el primer lóbulo lateral *m*, mayor que los

La parte externa afecta forma truncada, en una zona estrecha, inmediatamente próxima á la línea sifonal, en el principio de la tercera vuelta que describo. Además de estas costillas tuberculadas y fasciculadas, existen otras simples que siguen todo el

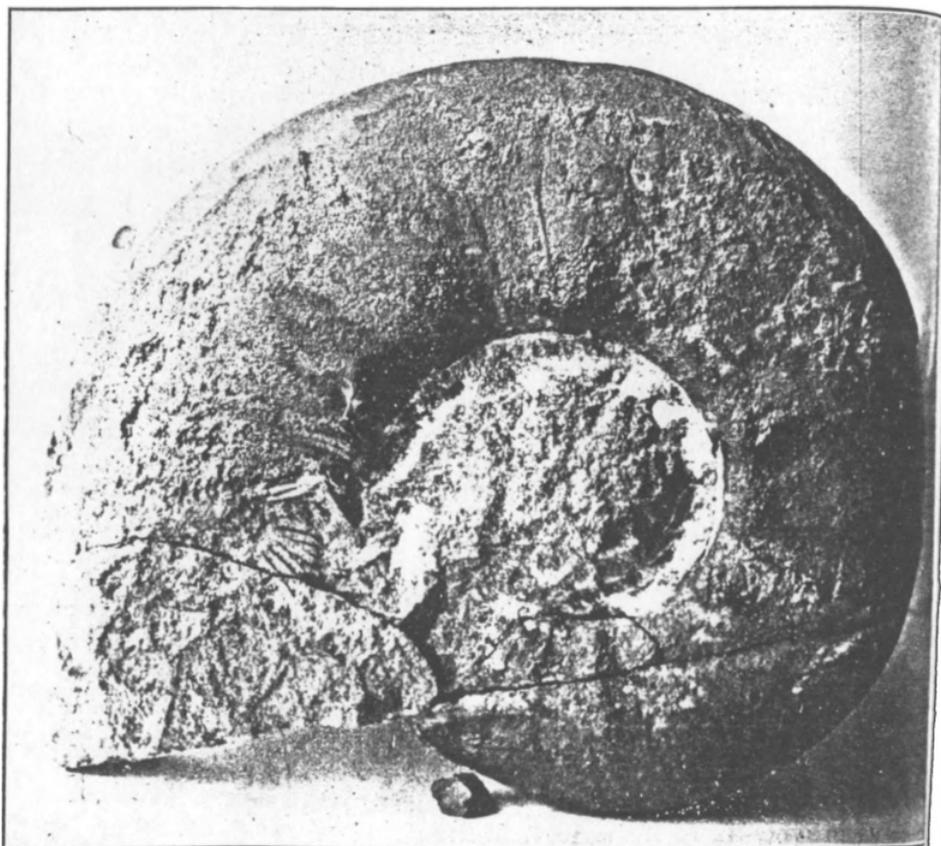
No. 29



Tabique ó septa de la *S. Raimondianus*.

restantes del tabique; así como lo reducido del segundo *n*. Los lóbulos auxiliares externos, que llegan á ser tres *o*, *r*, *v*, se encuentran casi en un mismo plano, es decir, que la septa en esta parte, presenta ondulaciones y plegaduras pequeñas y poco pronunciadas, sobre todo en *o*. Los lóbulos sifonal *l* y antisifonal son más ó menos ovals, siendo el ventral externo, menor que el dorsal interno.

FIG. No. 30  
Sonneratia Pluckeri-n. s.



Forma adulta — Lado lateral donde se ven los tubérculos del ángulo umbilical, suavizados, con prolongaciones débiles radiales.

La silla externa *c*, es la mayor y más fuerte que las restantes, presentando un lóbulo secundario. La primera silla lateral *d*, es mayor que la segunda, la cual en parte es auxiliar, presentando un lóbulo secundario. Además del lóbulo anti-

sifonal, existen dos lóbulos auxiliares internos. La primera serie de tubérculos que se asienta en el ángulo umbilical, corresponde á la silla *o*, denominándola por el lóbulo auxiliar y secundario comprendido; la segunda serie de tubérculos bi y trifurcales, corresponde á la altura del primer lóbulo lateral *m*.

*Ammonites* N. 2. — Dos ejemplares:

A. — La muestra tenía toda entera la última vuelta como lo indica la figura N. 30.

*Dimensiones.* — El diámetro del disco 19,5 centímetros. El grosor varía de 3,5 á 5 centímetros y las alturas correspondientes de 4,2 á 6,7.

Los lados de la vuelta no están abovedados, sino más bien aplanados. Como el ombligo estaba tapado, no se veían los adornos de la concha del lado de la base, quedando visibles nada más que la parte lateral y externa.

En el ángulo umbilical se encuentran ondulaciones anchas y bajas que se prolongan, debilitándose, en el sentido radial y se pierden en el dorso. Se encuentran hasta 11 de estas ondulaciones. En dicho ángulo donde se acentúan, estas formas recuerdan los tubérculos pero muy suavizados.

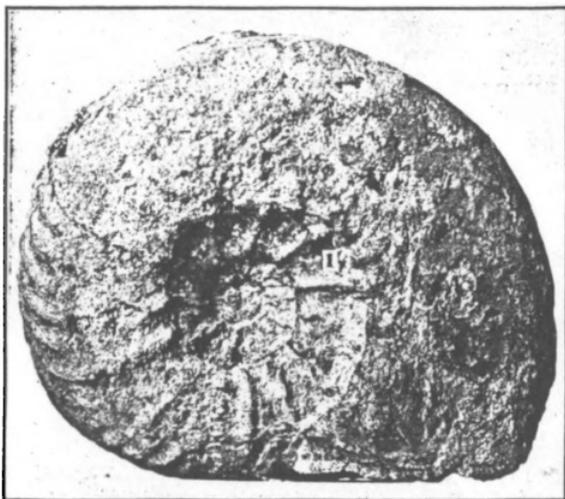


En la parte externa aparecen, sobre una superficie abovedada, numerosas líneas de depresión, estrías de crecimiento, cóncavas, simétricamente dispuestas sobre la línea dorsal, y cuyo ángulo cóncavo se dirige hacia la boca. Yendo de atrás á adelante, las curvas se espacian; más rápidamente sobre la línea dorsal que á los extremos del dorso, al mismo tiempo que la depresión se profundiza, formando arrugas muy pronunciadas.

mera y segunda vuelta, aparece como una ligera elevación afilada, en la tercera se engruesa y ancha, produciendo ondulaciones suaves, tubérculos borrosos. Y acerca de lo segundo

FIG. No. 33

Sonneratia Pfluckeri-n. s.



Forma menos adulta — 1 tubérculos salientes de la vuelta interior.

las prominencias de las costillas, después de llegar á su apogeo en tubérculos puntiagudos, luego se empuqueñecen, se redondean y se pierden en el flanco de la tercera vuelta.

FIG. No.  
Sonneratia Pfluckeri -

Parte externa. Mitad del mismo ejemplar

En la tercera vuelta, de sección francamente trapezoidal y borde externo sub-cuadrado, los flancos son aplanados, y las costillas poco pronunciadas, ligeramente dobladas hacia adelante hasta la mitad del flanco, de donde parten de un tubérculo más ó menos suave, dos costillas fasciculadas fuertemente encorvadas hacia adelante, las cuales en la parte externa, conservándose en una forma casi plana, se doblan, perdiendo en la línea sifonal algo de su relieve ó sobre-

salte. Además de estas costillas existen otras simples, y otras que arrancan de la mitad del flanco, conservando todas la forma indicada en la parte externa. Sólo en la primera vuelta, la parte externa enseña que las costillas están interrumpidas en la línea sifonal.

Como se ve, esta muestra ofrece el pasaje gradual de las costillas con prominencias, á los flancos con ondulaciones del ejemplar adulto, anterior.

La figuración de la lenta transformación de la septa, de oval á trapezoidal, en el *Ammonites*, acompañada de los tubérculos y prominencias con sus costillas correspondientes, contribuye á formar concepto claro de este elemento de clasificación:

FIG. No. 35

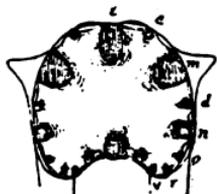
Tabique de la *S. Pfueckeri*

FIG. No. 36

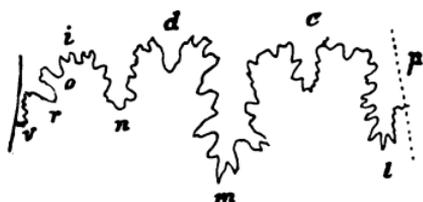
Tabique de la *S. Pfueckeri*

La figura N.º 35 es una de las primeras vueltas, la segunda, de forma oval con prominencias elevadas, de 3 á 4 mm. La silla lateral aparece con su lóbulo secundario, lo que no sucede en la otra N.º 36, debido á que en la primera por su corta edad, todavía la septa no había sufrido las ondulaciones más acentuadas de la segunda, alejando dicho lóbulo. Por igual motivo, el repliegue hacia atrás de la base de la septa, correspondiente á los lóbulos interiores, que en la primera permite verlos, en la segunda estuvieron, al principio, ocultos por la septa siguiente, pero limpiando el repliegue hondo, aparecieron como quedan indicados en la figura 36. En la figura N.º 35 se deja ver la sección del sifón marginal.

El lóbulo sifonal es muy poco menos ancho que el primer lateral, y ambos mucho mayores que el 2.º lateral que es muy reducido.

Pasando á la línea de lóbulos, doy la siguiente línea de lóbulos que corresponde á la penúltima septa del *Ammonites*.

A pesar de todo el esfuerzo hecho, el detalle de la digitación del segundo lóbulo lateral *n*, y los auxiliares siguientes, *o*, *r*, *v*, requiere una rectificación á causa del mal estado del molde, en esta parte. En cambio, en todo lo demás, merece entera confianza.



*p.* línea mediana ideal — *l.* lóbulo trifido sifonal — *m.* primer lóbulo lateral trifido. mayor que los demás en longitud — *n.* segundo lóbulo lateral reducido — *o. r. v.* lóbulos auxiliares — *c. d.* secundarios [Correspondencia con las septas]

mero es el menor, que viene á ser una ligera inflexión de la septa.

Los caracteres interesantes de esta línea son:

1. Que los lóbulos sifonal y primer lateral son francamente trifideos; 2.º Que el primer lóbulo lateral es el más largo de todos; 3.º Que el segundo lateral es muy reducido; 4.º Que las sillas son más anchas que los lóbulos correspondientes.

Esta línea estudiada está comprendida entre la línea ideal mediana y la sutura de la vuelta anterior.

## V

**Clasificación de los Ammonites**

Tratando de identificar los *Ammonites* encontrados por RAIMONDI y por mí, creo conveniente tomar nota sobre la manera cómo evoluciona la escultura de las vueltas, al pasar de la forma joven á la adulta, en el mismo ejemplar de RAIMONDI, á fin de que se vea la razón de dicha identificación. Y esto lo hago, por la gran diferencia que media entre esas muestras, puramente aparente.

Las costillas de la segunda vuelta presentan las faces sucesivas de la desaparición lenta del tubérculo lateral, que se esfuma y borra; y al mismo tiempo, muestra las del crecimiento primero y el achatamiento subsiguiente del tubérculo umbilical, que se ensancha y suaviza. Esta evolución se lleva á cabo de la manera siguiente: la parte de las costillas comprendida entre los tubérculos (2 y 3 de la fig. N. 23), comienza por engrosar á punto de que ambos tubérculos pierden su relieve; formando así una costilla acentuada y fuerte, luego se ensancha y baja, y por último, se transforma en una ondulación radial, la cual, del lado umbilical, ofrece un tubérculo borroso, sin prominencia y ancho; y hacia la mitad del flanco se pierde por entero.

Al mismo tiempo que esto sucede, las costillas fasciculadas y demás del borde externo, se extienden y poco á poco se borran, no dejando al fin sino estrias paralelas, curvas, que del lado lateral son pocas y dispersas, pero que en el borde externo son numerosas y persistentes: se diría arrugas de vejez.

En mis ejemplares, figs. N. 26 y 28, las costillas bituberculadas se encuentran en el estado que aparecen en el ejemplar de RAIMONDI, fig. N. 23; y se comprende que con la evolución que he descrito, mediante el trascurso del tiempo pueda realizarse la identificación que presumo.

La forma de las costillas y su número contribuye á fortalecer esta presunción. En el ombligo, que es profundo como en los míos, se ve la forma plana de la vuelta; y de dos tu-

flanco, lo que es contrario á lo que sucede en las *Schlotheimia* donde en su juventud presentan costillas simples. (1).

\*  
\* \* \*

En el Museo Raimondi se encuentra, proveniente del Salto del Fraile, además de la *S. Raimondianus*, una muestra pequeña, hecha pedazos que ya he mencionado. Pero comparando su escultura, fig. N.º 38, con la *Sonneratia Raimondianus* figs. N.º 26 y 27 se ve con toda claridad que le es completamente igual. Tiene el mismo tubérculo en la mitad del flanco y la parte externa idéntica. De puño y letra del Dr. RAIMONDI, se lee en la etiqueta:



*Ammonites Chorrillensis*, y en su respaldo, 80=441, identificando así el número del *Ammonites Chorrillensis* con el de la *S.*

*Raimondianus*; de donde se deduce que el Dr. RAIMONDI, opinaba desde entonces en la identificación que propongo ahora como conclusión de mi estudio.

\*  
\* \* \*

Antes de terminar, desco llamar la atención hacia un punto que, quien sabe, si todavía no está suficientemente estudiado — cual es que como el género *Sonneratia* BAYLE, aparece sólo á fines del Neocómico, aún más, vino á la vida á fines del Hauteriviano (2), parece que su época de apogeo, que le sería su característica, debe corresponder á un piso superior el Neocómico. Este razonamiento podría apoyarse con la opinión de ZITTEL (3) quien refiere al Gault el mencionado género. Al tenor de esta observación, que anoto por vía de mera indicación, el terreno de Chorrillos y por ende el de Lima pertenecería no al Neocómico sino á otro piso superior, como al Barrémico, al Aptico, ó al Gault....

(1) ZITTEL. — Ob. cit. pág. 453.

(2) LAPPARENT ob. cit — p. 1247.

(3) Ob. cit. p. 474.

## VI

### Resumen

---

En pocas líneas se puede resumir la contribución que presento á la geología del Salto del Fraile. En efecto, el resultado de este estudio es:

*Primero.* — Que en el Salto del Fraile parece que hay dos formaciones definidas, con estratificación normal: una inferior y otra superior.

*Segundo.* — Que la formación inferior está compuesta de cuarcitas y pizarras, caracterizadas por la abundancia exagerada de *Tigillites Habichi*, cuya edad según STEINMANN es neocómica.

*Tercero.* — Que la formación superior está compuesta de cuarcitas, pizarras, margas y calcáreos, caracterizada por la ausencia de los *Tigillites Habichi* y la presencia de lamelibranquios y *S. Raimondianus*-GABB y *S. Pflückeri*. La edad fué determinada, neocómica, por los sabios SUSS y NEUMAYR y confirmada por STEINMANN.

*Cuarto.* — Que la *Sonneratia Raimondianus*-GABB, estaba erróneamente descrita por su autor.

*Quinto.* — Que una de las especies encontradas, es una *Sonneratia Raimondianus*-GABB en su forma joven.

*Sexto.* — Descripción de un cefalópodo: *S. Pflückeri* Nov. sp.

*Séptimo.* — Descripción de un anélido *Tigillites Habichi* Nov. sp.

*Octavo.* — Que entre los lamelibranquios figuran varias especies de los géneros: *Arca*, *Pholadomyas*, *Pecten*, *Ostreas*.

*Noveno.* — Que ambas formaciones, inferior y superior, están trastornadas por varios magmas intrusivos que se presen-

ta en diques y mantos interestratificados, dando porfirita y microgranulita.

*Décimo.* — Que la destrucción de los diques, reabriendo las fracturas primitivas, da el carácter pintoresco del lugar.

*Undécimo.* — Que la serie de sedimentos indicados en la *Tercera*, se extiende por todos los cuatro puntos cardinales de Lima, formando el terreno cretáceo de sus alrededores, con la circunstancia del desarrollo, en su parte superior, de la formación calcárea rica en canteras (piedra de cal) y mármoles con variados tintes y dibujos.

*Duodécimo.* — La estratificación contiene varios anti y sinclinales.

*Decimotercio.* — El sub-stratum de estos sedimentos es un gran macizo diorítico cuarcífero, *post-neocómico* anterior á la porfirita y microgranulita, *terciarias*, que lo atraviesan.

**FIN**

