

SOBRE LA ANATOMIA MICROS-
COPICA Y EMBRIOLOGIA DE LA
CORAZA DE DASYPUS VILLOSUS
Desm.

Por MIGUEL FERNANDEZ

SOBRE LA ANATOMIA MICROSCOPICA Y EMBRIOLOGIA
DE LA
CORAZA DE DASYPUS VILLOSUS DESM.

POR MIGUEL FERNANDEZ
(Con 5 láminas)

PRIMERA PARTE

ANATOMIA MICROSCOPICA

Mientras el tegumento de los mamíferos comunes es uno de los objetos mejor estudiados en cuanto a su anatomía microscópica, ésto no es el caso con el de los mamíferos con coraza ósea y córnea, los tatúes; tampoco los trabajos embriológicos sobre el mismo tema (Roemer 1892, Bugarsky-Ilitsch 1914) son lo suficiente explícitos, ni han tenido sus autores a su disposición estadios jóvenes. La considerable importancia que, según toda probabilidad, corresponde a los Desdentados americanos para aclarar las relaciones topográficas entre las escamas, los pelos y otros órganos del tegumento, así como la filogénesis de los mismos, me indujo a emprender estudios sobre este tema en nuestra forma más común, el peludo (*Dasypus villosus* Desm.), los que fueron ampliados, en lo referente a la osteogénesis, en la mulita (*Tatusia hybrida* Desm.). Fueron publicados ya los resultados obtenidos respecto a algunos puntos especiales: las glándulas pelvianas de *Dasypus* (1922 *a*) y la osteogénesis de la coraza ósea de *Tatusia* (1922 *b*) así como un resumen de las conclusiones teóricas a que habían llegado (1921). El presente trabajo trae la descripción detallada de las observaciones en que aquellas se basan, reproduciéndolas además en el capítulo final.

* * *

La coraza de *Dasypus villosus* se compone de:

- 1º El escudo cefálico,
- 2º La coraza escapular,
- 3º Las bandas o cinturas móviles (en *D. villosus* 7 como término medio).
- 4º La coraza pélviana,
- 5º Los anillos caudales.

Cada una de estas formaciones, está constituida por escamas córneas y por placas óseas ubicadas debajo de ellas dentro del cutis.

Las demás regiones del cuerpo, cubiertas por piel blanda, llevan además pequeñas escamas córneas aisladas, debajo de las que faltan, por lo menos en la cara ventral del animal, placas óseas.

Cara ventral

Las hileras de escamitas de la cara ventral de *Dasytus* son mucho más numerosas que las correspondientes del dorso. A la zona entre la segunda y séptima banda movable corresponden del lado ventral 14 a 15 hileras de escamitas e. d. existen 2 a 2 1/2 hileras ventrales por cada banda dorsal. Hacia caudal las hileras se hallan más juntas, correspondiendo a la región de la cuarta a séptima cintura dorsal, incluyendo ambas, de 10 a 11 hileras ventrales.

Las escamitas córneas ventrales son, en lo esencial, de forma ovalada, dispuestas transversalmente (lám. 1, fig. 1 y 2 A y B) y tan delicadas, que suelen caerse en pieles secas no perfectamente preparadas. Su borde anterior es enterizo, sin hendiduras, algo convexo y el caudal ya ovalado, ya derecho, pero siempre con fuertes entalladuras, debidas a las cerdas que toman su origen debajo de la escama. Su tamaño es de unos 3 mm de ancho por 1,5 a 1,7 mm de largo. En el vivo las unas no están en contacto con las otras, pero en trozos fijados en líquido de Zenker y conservados en alcohol al 80 % y los que, por la fijación, se habían encogido, las escamitas aparentan una marcada disposición en forma de tejas, que no existe en el vivo. En los mismos trozos también las escamitas de la hilera posterior parecen hallarse siempre detrás de los espacios entre las escamas de la anterior.

Debajo del borde caudal de cada escamita toman su origen gruesas cerdas, por lo general en número de 7 a 9; puede existir entre ellas, además una que otra más pequeña (lámina 1, fig. 1, 2 A y 2 B). Las cerdas son fuertemente aplanadas en sentido dorso-ventral, su ancho es variable, llegando a 0,3 mm, mientras su espesor es siempre menor a 0,1 milímetros en la base de la parte saliente. Existen además pelos mucho más delgados, que pueden hallarse, ya mezclados a las cerdas del grupo caudal, ya en otra región del borde de la escama, pero siempre muy cerca de él. En los espacios blandos entre las escamas no se hallan ni pelos ni cerdas. Ambos siempre están ligados a la vecindad de las escamas.

De vez en cuando se observa (lám. 1, fig. 2 B hend., en la parte derecha de la escama) un pelo que aparenta hallarse sobre una escama o haberla perforado. Sin embargo, en tales casos siempre una hendidura profunda sale del borde de la misma, internándose dentro de ella y rodeando con su extremo cerrado el pelo. Puede deducirse de ello, que la escama, a medida que ha ido creciendo, ha rodeado el pelo, hecho que también resulta de ciertos estadios de evolución (embrión 344, lám. 4, fig. 30 hend.) de las escamas dorsales y al que debe atribuirse, a mi parecer, un significado filogenético considerable.

Tanto las cerdas como también los pelos, llevan glándulas sebáceas formadas, por lo general, por dos lóbulos. Las de las cerdas se hallan siempre del lado ventral de éstas, alcanzando en las más grandes un diámetro de unos 300 μ . Todas ellas parecen ser rudimentarias al igual de las de las cerdas de la coraza dorsal, pues, como éstas, se hallan constituidas por una masa sólida de células, en las que no pueden observarse fenómenos de secreción.

Llama la atención que el número de las glándulas sudoríparas (lám. 1, fig. 3) siempre muy grandes y bien desarrolladas, nunca rudimentarias, sea mucho menor que el de las cerdas. En cada uno de los dos grupos de cerdas, correspondientes a otras tantas esca-

mitas que he cortado, y formado, el primero por 10, el segundo por 8 de ellas, se hallaban sólo 3 glándulas sudoríparas, ubicadas juntas a las cerdas más grandes del grupo, mientras otras cerdas, también grandes, así como todas las menores y los pelos carecían de ellas. Los conductos de las glándulas desembocan en el mismo borde en que el folículo de la cerda se continúa en la piel, siendo su diámetro de unos 20μ cerca de su apertura. Hacia la glándula se ensanchan, apareciendo fuertemente arrolladas.

Las glándulas sudoríparas de cada grupo de cerdas constituyen debajo de las raíces de éstas, aproximadamente a 1 mm de la superficie, un cuerpo glandular único, (lám. 1, fig. 3) achatado, de unos 0,4 a 0,5 mm de espesor y unos 3 mm de ancho, que suele estar dividido en dos por los nervios y vasos que se dirigen al grupo de cerdas. En esta parte, las raíces de las cerdas más largas se internan hasta dentro del cuerpo glandular. En cada uno de los dos cuerpos glandulares estudiados la mitad más pequeña del cuerpo está formada por una sola glándula, la otra por dos, cuyos túbulos se hallan muy entrelazados. Los conductos forman dentro del cuerpo numerosas y cerradas circonvoluciones, pero no se ramifican. El diámetro de su hueco, ocupado por un coágulo, oscila entre unos 50 y 100μ ; su pared, cuyo espesor no alcanza a más de 8μ , está formada por un epitelio pavimentoso y hacia afuera por una delgada capa muscular.

Coraza dorsal

Siendo sólo la anatomía microscópica y embriología el objeto de este trabajo, no entraré en las muchas modificaciones que las escamas y sus correspondientes placas (¹) muestran en las distintas regiones del cuerpo (véase al respecto p. e. las láminas de Lahille 1895) y sólo a fin de facilitar el estudio de la morfogénesis describiré la escultura de una escama o placa típica de una cintura libre y de otra de las hileras craneales de la carapaza pelviana.

En las escamas de una banda libre pueden notarse las partes siguientes:

1º El *área media* (escama principal, *écaille principale*, *Hauptschuppe* de los autores) atraviesa la escama entera en dirección cráneo-caudal, siendo en su extremo craneal algo punteaguda. Ocupa aproximadamente el tercio central del ancho de la escama.

2º Las *áreas marginales* (escamas intercaladas, *écailles marginales*, *Furchungsschuppen* de los autores) constituyen a ambos lados de la anterior una serie de 4 a 5 pequeñas áreas. La caudal de cada lado es, a menudo, más grande que las demás, siendo éstas aproximadamente del mismo tamaño entre sí. Las escamas de las bandas craneales, más largas, tienen, en general, de cada lado 5, las de más caudal, que son más cortas, sólo 4 áreas laterales. En las escamas de la última banda libre, y sobre todo en las próximas a la línea media, las áreas laterales más craneales pueden acercarse delante del área media hasta entrar en contacto la una con la otra.

Las suturas que separan las áreas laterales de escamas vecinas y, por tanto, a estas mismas, corren, a menudo, en forma de zig-zag.

Una escama bien formada de la coraza pelviana (figura del texto 1) p. e. de la 2ª a 5ª hilera, se distingue de las de las bandas libres por lo siguiente:

¹) Usaré el término «escama» para la parte de la coraza córnea, y para la osificación correspondiente el término «placa».

1º El área media ocupa sólo la mitad, cuando más las $\frac{2}{3}$ partes, de la escama, siendo, por tanto, más corta.

2º Existen sólo 4 áreas marginales — hacia caudal aún menos — de cada lado.

3º Entre las áreas marginales más craneales hay siempre un pequeño área (o a veces dos) que llamaré “área craneal”.

4º Puede existir entre el área media y el craneal, sobre todo en las hileras más caudales, otra, por lo general, pequeña, el “área central”.

Las escamas de la coraza pelviana son siempre más cortas que las de las bandas libres en general, tanto más, cuanto más hacia caudal se hallan.



Fig. 1.— La 2ª y 3ª hilera de la coraza pelviana, alrededor de la línea media, después de levantadas las escamas córneas; éstas aún existen encima de la 1ª hilera, sólo reproducida en parte. En la 4ª, no representada, se halla la primera «glándula pelviana». Obsérvese las áreas, los orificios glandulares y las cerdas caudales. $\times 1,5$

Entre las bandas libres, así como entre la última de ellas y la primera hilera de la coraza pelviana se hallan zonas de piel blanda, con escasa queratinización y sin osificaciones. Además, la primera hilera pelviana suele estar unida a la segunda, solo en la región del plano mediano por sutura, mientras hacia los lados existe también entre ellas piel blanda.

Parece que la existencia de una zona blanda y la de áreas craneales en las escamas de la banda que le sigue se excluyeran o, expresado en otra forma, que el área craneal sólo existe cuando la escama se halla unida directamente a la de la banda anterior. Falta, por tanto, en las bandas libres y en la primera hilera de la coraza pelviana. La escama puede, sin embargo, poseer un área central, si la zona blanda es muy angosta, como, por ejemplo, sucede ocasionalmente en escamas de la segunda hilera de la coraza pelviana ubicadas a distancia considerable del borde.

En *Dasyptus* corresponde a cada escama córnea una placa ósea y los bordes caudales y laterales de la una se hallan directamente sobre los de la otra. En cambio, el extremo craneal de las placas de las bandas libres y de la primer hilera de la coraza pelviana poseen una prolongación que no está cubierta por partes de la escama y se continúa debajo de la banda anterior (si el cuerpo del animal se halla contraído). Puede distinguirse en estas prolongaciones craneales dos regiones, una, más craneal y otra más caudal, las que es fácil notar aún de afuera, en el animal vivo, por el aspecto distinto de la epidermis correspondiente a una y otra. Sigue hacia craneal a la placa ósea propiamente dicha:

1º Una parte relativamente corta, en forma de canaleta transversal, poco honda, que aparece áspera y estriada en sentido longitudinal, debido a numerosos canalículos que se abren en su superficie externa y

2º Más hacia craneal, una parte que, hacia adelante se adelgaza en forma de cuña y cuya cara externa, dirigida oblicuamente hacia ventral, es lisa y se halla perforada sólo por unos pocos poros vasíferos. Su grueso extremo posterior está separado de la región caudal por una cresta transversal neta y lisa. Al contraerse el animal, esta parte viene a quedar dentro del tejido conjuntivo subcutáneo debajo de la banda que le precede, alejándose entonces esta región de la epidermis que la cubre cuando el animal está extendido, y a la que está unida sólo por un cutis de estructura muy laxa. En cambio la epidermis se halla firmemente acolada a la parte posterior de la prolongación ósea, no existiendo, por tanto, ninguna movilidad, ni posibilidad de separación entre epidermis y hueso en esta región.

La superficie de la placa ósea cubierta por la escama repite la escultura de ésta en todos sus detalles. Al hervir o macerar un trozo de coraza cada escama córnea se se-

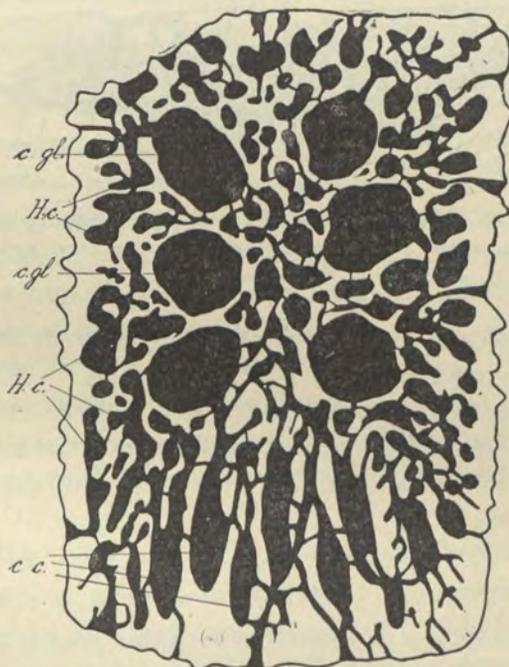


Fig. 2. — Corte horizontal por desgaste de placa ósea de coraza pelviana con 6 grandes cavidades glandulares (c. gl.). En el extremo caudal 8 canales para cerdas (c. c.) H. c. = los numerosos canales de Havers ensanchados. $\times 7,5$

para de su correspondiente placa como un todo, no disgregándose en ningún caso en las áreas que la componen. La escama córnea aparece así como unidad morfológica, no compuesta por escamitas aisladas, aunque su espesor sea, en las hendiduras que separan sus áreas, algo menor que en el centro de éstas.

Las escamas córneas, como también la cara dorsal de las placas, están perforadas por agujeros (figura del texto 1) que se hallan en los surcos entre sus áreas, allí donde tres o más áreas se tocan. Así el área media está rodeada, por lo general, por 5 a 7 de estos agujeros y una placa o escama bien formada posee entre 8 y 12 de ellos. Su número es variable, y a veces el agujero puede faltar en el punto de unión de tres áreas, mientras en otros casos, aunque poco frecuentes, pueda tener otra ubicación, pero siempre dentro del surco-límite entre áreas vecinas. El diámetro de las aperturas suele ser en la superficie de la placa de unos 150μ , alcanzando, sin embargo, hasta a casi 500μ . De cada apertura un canal corto conduce a cavidades esféricas (fig. del texto 2 y 3) dentro de la placa, las

que contienen glándulas (véase abajo). Llama la atención que aperturas de esta clase falten, con escasísimas excepciones, en las suturas entre las placas.

Además existen sobre la cara dorsal de la placa ósea muchos pequeños poros para el paso de vasos y nervios (fig. de texto 3).

Detrás del borde caudal de la escama siempre se hallan fuertes cerdas, cuyo número en el peludo es considerable, en general de 7 a 9, aunque pueda variar entre 6 y 11. Están implantadas en forma oblicua, formando con la base de la placa un ángulo de unos 20 a 25 grados (fig. del texto 3). Su posición es netamente caudal con respecto a la escama, no perforando ellas nunca el borde de ésta, en el que producen, cuando más, una entalladura. Están, en cambio, profundamente implantadas dentro de la placa ósea, y los canales que las encierran llegan hasta la misma cara ventral de la placa, donde pueden estar cerrados, ya por una finísima lámina ósea, ya sólo por tejido conjuntivo.



Fig. 3. — Corte longitudinal por desgaste de placa ósea pelviana, que interesa 3 grandes cavidades glandulares (c. gl.) de las que una con canal que la une a la superficie. En el extremo caudal (cau.) un canal para cerdas (c. c.). En la cara ventral on foramen nutritium (f. n.). H. c. canales de Havers ensanchados.

La cara ventral de las placas está perforada por poros de los que algunos, más grandes, dan paso a nervios y vasos.

Las placas de una misma hilera están unidas por suturas en las que es posible distinguir dientes más o menos netos, dispuestos algunos más hacia afuera, otros más hacia adentro, aunque no sea posible distinguir hileras longitudinales bien netas.

* * *

Me concretaré en lo que sigue a la descripción de las placas óseas y de las glándulas y cerdas de las mismas.

Para el estudio en cortes, trozos de unas 2 a 3 placas de la coraza pelviana de animales adultos fueron fijados en líquido de Zenker, después de separar en lo posible la escama córnea. El material fué luego decalcificado por unos 15 días en alcohol 95 % con 3 % de ácido nítrico concentrado y coloreado de diversa manera, por lo general en hematoxilina Delafield con o sin eosina o naranja G. Se utilizó también la hematoxilina férrica sola o seguida por la eritrosina, la coloración de Mallory para tejido conjuntivo, la resorcina-fuchsina seg. Weigert, el boráxcarmin-carminindigo-ácido pícrico y otros métodos.

También se hicieron cortes por desgaste de placas secas, cuyas cavidades se habían llenado previamente, haciendo hervir la placa en una solución de safranina en gelatina hasta la evaporación completa del líquido. Se obtiene de esta manera figuras muy instructivas de la disposición de los huecos y canales (figuras de texto 2 y 3).

En cortes por placas decalcificadas, aún cubiertas por el estrato de Malpigio de la epidermis, éste se hallaba formado por la capa basal de células cilíndricas y 3 a 4 capas de células pavimentosas, siendo su espesor total de 15 a 20 μ .

Entre el hueso y la epidermis existe siempre (lám. 1, fig. 8 y 9, lám. 2, fig. 10 a 13) una capa fibrilar de tejido conjuntivo de unos 30 a 50 μ de espesor, que se diferencia netamente del hueso por su color y por el gran número de pequeños núcleos oscuros que contiene. Sus fibrillas, generalmente de disposición irregular, se continúan, sin límite alguno, en las del tejido conjuntivo de las suturas entre las placas óseas (lám. 1, fig. 4, 7 y 8). La capa, que contiene numerosas pequeñas capilares para la nutrición de la epidermis (lám. 1, fig. 9) es perforada por las fibras de Sharpey de la capa externa de la placa ósea.

Esta capa no falta nunca, y no hay, por tanto, superposición directa de la epidermis sobre el hueso; ya en el recién nacido (véase abajo) es, por su estructura alveolar, bien distinta de las capas fibrosas que se hallan debajo de ella.

En cambio la placa ósea no se halla delimitada en su cara interna por una capa especial, y el tejido laxo del subcutis, casi siempre adiposo, se extiende hasta la misma base del hueso. En general hállanse en este tejido sólo escasas y delgadas fibras colágenas; sólo en determinadas regiones, sobre todo en los alrededores de las glándulas pelvianas (véase 1922 *a*) existen también en él fascículos más gruesos. Donde éstos toman inserción en el hueso se observa con mucha claridad la continuación directa de sus fibrillas en las de la sustancia fundamental ósea.

El límite del hueso con respecto al tejido conjuntivo siempre está marcado por la última línea de crecimiento (lám. 1, fig. 5 y 9, lám. 2, fig. 12) coloreada con mayor o menor intensidad por la hematoxilina. Le siguen dentro de la sustancia fundamental algunas otras líneas de crecimiento paralelas entre sí, a los lados de la placa por lo general 2, bastante distintas la una de la otra, hacia la cara dorsal de 3 a 4, muy juntas.

El tinte de la sustancia fundamental del hueso es, por lo general, algo distinta del de las fibras del tejido conjuntivo, coloreándose aquéllas casi siempre algo con la hematoxilina, lo que no es el caso en éstas. En las fotografías esta diferencia es casi imperceptible.

Donde quiera que fibrillas colágenas del tejido conjuntivo lleguen al hueso, su continuación en las fibrillas de la sustancia fundamental ósea puede observarse con facilidad; y en ninguna parte, ni aún en la placa ósea en formación de la mulita (1922 *b*), este hecho se manifiesta con tanta nitidez como en las suturas entre las placas vecinas del peldado adulto (lám. 1, fig. 5 a 8). El pase de las fibrillas colágenas de la sutura al hueso tiene bastante semejanza con la entrada de las llamadas "fibras de Sharpey" al hueso en las suturas del cráneo (fig. 139 de Stoehr ed. 19 o microfotografía de la misma preparación en Petersen p. 254) sólo que las fibras son, en el caso de la coraza de *D. villosus*, mucho más paralelas entre sí.

De las figuras (lám. 1, fig. 6 y 8) resulta que la estructura fibrilar del hueso es, en las regiones vecinas a las suturas, tan marcada, que el tejido conjuntivo y el hueso son muy semejantes entre sí y sólo la forma de los núcleos permite distinguir con seguridad el uno del otro. Los núcleos del hueso son más bien redondos, los del tejido conjuntivo muy largos y delgados (*ca* 15 \times 3 μ) y paralelos con respecto a la dirección de las fibrillas. Se nota además otros núcleos muy delgados, cuyo eje longitudinal se halla dispuesto en ángulo recto con las fibras colágenas (núcleos de tejido conjuntivo laxo?). La ya mencionada línea de crecimiento más periférica se distingue además por el escasísimo número de células que se hallan en ella. Pero, como quiera que esté indicado el límite entre hueso y tejido conjuntivo, siempre en las suturas entre las placas las fibrillas de éstas se

continúan en las de aquél y las imágenes no parecen dejar ninguna duda que el hueso dermal de la coraza del peludo es tejido conjuntivo posteriormente osificado.

La configuración de la sutura entre dos placas vecinas no carece de interés. En cuanto a las protuberancias o dientes, de que, como habíamos visto más arriba, está provista, faltan en la parte caudal de las placas ($\frac{1}{5}$ a $\frac{1}{10}$ de su largo) aumentando al mismo tiempo la distancia entre las mismas. La protuberancia de una placa puede enchufarse entre dos de la vecina, pero no es ésto lo común, sino que, por lo general, dos protuberancias se hallan una en frente a la otra, aproximándose sus extremos hasta unos 30 a 40 μ en el corte (lám. 1, fig. 5 a 8) o aún menos. Los dientes no son puntiagudos, sino chatos, por lo menos de un ancho de 70 a 80 μ . Entre los dientes de un mismo par las fibrillas del tejido conjuntivo de la sutura se dirigen, por lo general, en sentido paralelo a la superficie de aquéllos, o sea perpendicularmente a la del cuerpo y de las demás fibrillas de la sutura. Entre los dientes los núcleos faltan en absoluto (lám. 1, fig. 6 a 8) hallándose, en cambio, amontonados en el borde de dicha zona, como si hubieran sido forzados por la presión existente entre estas formaciones a abandonar su ubicación habitual entre las fibras. El conjunto de fibras, muy apretadas y sin núcleos, constituye así como un pequeño "disco articular" dentro del que se hallan con frecuencia cavidades denticulares y ovals. Aunque éstos, probablemente, habrán aparecido recién por la fijación o deshidratación, el solo hecho de haberse ellas formado, indica que el tejido debió poseer en el lugar respectivo una menor cohesión. En ciertos casos pueden hallarse 2 huecos de esta clase separados por una placa de fibras conjuntivas, que en el corte aparenta el aspecto de un disco muy delgado. También en estos casos las cavidades, aunque bien delimitadas, parecen ser formaciones postmortales. A veces las fibras de los "discos" pueden tener una disposición distinta de la descrita, pero siempre la falta de células en los mismos es característica. El número de fibras entre dos "dientes" puede llegar a ser muy escaso, llegando éstos casi a tocarse. Aparte de las de los "discos" mencionados, las fibrillas conjuntivas son, en las suturas, paralelas a la superficie de la coraza (lám. 1, fig. 5 a 8) e. d. se dirigen de una placa ósea a la vecina.

La unión entre las placas vecinas debe clasificarse, por lo expuesto, como anfiartrosis.

La cantidad relativamente abundante de tejido conjuntivo no calcificado existente entre placas óseas vecinas es la causa de la flexibilidad bastante grande de la coraza, mayor de lo que parecería a primera vista. Una carapaza pelviana fresca, p. e. puede ser arrollada hacia su lado ventral hasta formar su primera banda un anillo de menos de 7 cm de diámetro, cubriéndose entonces sus bordes en un trecho de 4 cm. Pero no es posible llegar a extender en un plano, ni la coraza pelviana entera, ni un anillo suelto de la misma, ni una banda libre, doblándolos hacia dorsal, sino que siempre conservarán una fuerte convexidad. Débese ello a que los "dientes articulares" más dorsales se hallan bastante próximos al borde externo de la placa, mientras los ventrales no se hallan cerca de la cara respectiva, sino que todo el tercio interno (o ventral) del borde de la placa no sólo se halla desprovisto de dientes, sino que aumenta al propio tiempo el espacio existente entre ellas (lám. 1, fig. 5 y 6).

De ahí que, al doblarse la coraza hacia ventral, únicamente el tejido conjunto de esta parte deba comprimirse, mientras, al intentar lo mismo hacia dorsal, los dientes y aún los mismos bordes de las placas vecinas impedirían un movimiento considerable.

Los vasos y nervios entran a las placas por varios agujeros de distintas dimensiones; a veces uno de ellos es mucho más grande que los demás. En general se hallan esparci-

dos en forma aparentemente irregular por toda la cara interna, pero con frecuencia cada apertura se halla debajo o cerca de una de las grandes cavidades que encierran las glándulas, lo que se deberá a que, por lo general, los fascículos compuestos por arteria, vena y nervio se dirigen directamente a estas cavidades, o, por lo menos, envían a ellas una ramificación. Los más caudales se dirigen en igual forma a la base de los canales que encierran las grandes cerdas. Después de abandonar dichas cavidades, los nervios y vasos siguen por el hueso, extendiéndose hasta su superficie, o debajo de las epidermis; pueden, sin embargo, al abandonar las cavidades también dirigirse hacia los lados de la placa e internarse en la vecina, después de pasar por el tejido conjuntivo de la sutura, lo que se observa con frecuencia.

En el corte transversal o longitudinal por una placa pueden distinguirse siempre tres zonas (lám. 1, fig. 4 y 5, lám. 2, fig. 10 a 13) una externa y otra interna, ambas relativamente delgadas y otra media más gruesa. La capa externa y la interna están constituidas por substancia compacta, la media contiene grandes cavidades separadas por láminas más o menos delgadas.

1º La capa interna (espesor 400 a 500 μ) se compone de haces de fibrillas entrecruzadas irregularmente, los que conservan igual disposición que la que tenían en la misma (la interna del cutis) ya en el recién nacido. Su límite externo o dorsal coincide aproximadamente con el de la zona sin dientes del borde de las placas, hacia la que sus fibras, casi sin excepción, adoptan una dirección transversal, continuándose en las del tejido blando de la sutura (lám. 1, fig. 5 y 6). Hacia el lado interno de esta capa puede subsistir entre el hueso y el tejido subcutáneo una delgadísima trama de cutis no osificado, que también se continúa en el tejido de las suturas, pero puede seguirle inmediatamente el tejido subcutáneo laxo.

La capa interna se halla atravesada por canalículos vasíferos muy delgados (10 a 20 μ de diámetro) faltando canales de mayor volumen, excepción hecha de los pocos grandes canales vasculares ya mencionados. Alrededor de los canalículos la substancia fundamental del hueso no está dispuesta en forma de sistemas de Havers; son, por tanto, canales de Volkmann. Son muy estrechos y los vasos y nervios que conducen tan pequeños, que, probablemente, sólo se hallan al servicio de la misma capa, y no se extienden a las demás. Las aperturas de los canalículos en el plano ventral constituyen los delgadísimos poros, que con la lupa pueden observarse ya en la placa seca.

2º La capa media (lám. 2, fig. 10 a 13) de aproximadamente igual espesor que las otras dos juntas, es la que en el corte llama más la atención por las grandes cavidades que encierra. En el recién nacido no tiene aún su aspecto característico, no distinguiéndosela como tal, por faltar todavía las cavidades, que deben aparecer recién en el curso de la osificación.

De entre ellas 6 a 9 se distinguen por su gran tamaño y su forma esférica (1 a 1,5 mm de diámetro) y se hallan debajo de los agujeros mencionados al describir la cara dorsal de la placa. Albergan ellas las grandes glándulas (lám. 1, fig. 4, lám. 2, fig. 10 a 12). Pero existen además numerosísimas cavidades más pequeñas y de forma muy variable. En el corte horizontal (fig. de texto 2) éstas aparentan ya más bien forma esférica, y son canales más o menos largos y anchos cuyo diámetro transversal no alcanza a 0,5 mm. Comunican las unas con las otras por tubos delgados (10 a 40 μ de diámetro) ya muy largos, ya más angostos, ya derechos, ya en ángulo, apareciendo el total como un sistema de lagunas muy juntas las unas a las otras y con frecuentes canalículos de comunicación entre sí.

También los grandes tubos que contienen las cerdas del extremo caudal de las placas comunican con este sistema, lo mismo que los canales de nutrición que perforan la capa inferior, los delgados canaliculos de ésta y los más anchos de la capa externa; todas las cavidades de la placa están, por tanto, unidas las unas a las otras.

Las cavidades comunes de la capa media se hallan ocupadas por tejido adiposo y contienen, además, un fascículo formado por una arteria muy delgada, otra vena igual y un nervio, el todo rodeado por escasísimas fibrillas conjuntivas. Mientras el volumen del fascículo resulta insignificante comparado con el de la cavidad, los canales delgados que unen las cavidades suelen estar ocupados casi por entero por aquél, faltando en ellos el tejido adiposo. Pero también existen canales que no contienen ni vasos ni nervios, y encierran sólo tejido graso.

Alrededor de las cavidades existen sistemas de laminillas que se comportan como sistemas de Havers. Las láminas no son, por lo general, espesas (hasta 50μ) y entre los sistemas de Havers existen otros de distinta dirección, correspondientes a las intermedias de la compacta. Las cavidades deberán considerarse, por lo tanto, a pesar de su forma irregular y de su volumen, como canales de Havers ensanchados. La estructura de la capa se asemeja a la «esponjosa tubulosa completa», cuyas cavidades enteramente cubiertas por sistemas de laminillas son también canales de Havers («osteones») ensanchados, y que en el hombre existen entre otros en la diploe de los huesos chatos del cráneo. También la llamada «esponjosa pilosa» con cavidades ensanchadas en forma de rosario puede tener semejanza con la capa media de las placas. El contenido de las cavidades es comparable a la médula grasa existente en algunos huesos (metacarpos y falanges del hombre). Véase Petersen (1924) pág. 251.

Los sistemas irregulares de fibrillas de la capa inferior penetran entre las láminas de aquellas cavidades de la segunda capa, que se hallan más hacia el límite de la otra.

3º La capa externa (lám. 1, fig. 4, lám. 2, fig. 10 a 13) se compone de substancia compacta sin cavidades de mayor volumen. Sus sistemas de láminas son paralelos a la superficie y sus fibras no se entrecruzan como las de la interna. Es perforada por numerosas fibras perpendiculares a la superficie (fibras de Sharpey) más claras que la substancia fundamental y que penetran en el tejido conjuntivo entre hueso y epidermis, terminándose en la base de éste. En el recién nacido se destacan quizá aún con mayor nitidez que en el adulto. Tales fibras faltan por completo en la capa interna.

La capa externa (lám. 1, fig. 9) está perforada por numerosos canales de Volkmann, dispuestos perpendicularmente a la superficie, más anchos que los correspondientes de la capa interna (50 a 100μ) y en los que se abren las cavidades de la capa media. Son, por lo general, derechos y no se ramifican. Hacia el límite interno de la capa, donde toman su origen de los canales de Havers, forman una especie de reticulado grueso (figura de texto 3), debido a que los canales de Volkmann se hallan aquí unidos por otros horizontales, y a que varios túbulos finos, que se originan de una sola cavidad de Havers, se reúnen para formar un canal de Volkmann único; pero también pueden formarse dos de éstos de un tronco común.

Las aperturas de los grandes huecos glandulares de la capa media perforan la externa en forma de canales derechos, perpendiculares a la superficie y de unos 500μ de largo y 200μ de diámetro.

Los canales que encierran las cerdas del extremo caudal de la placa penetran dentro de ella por su borde caudal externo. Son de dirección oblicua como las cerdas (unos 20 a

25° con la horizontal) y perforan las tres capas del hueso de suerte que su extremo interno se halla separado del tejido conjuntivo subcutáneo sólo por una lámina ósea muy delgada (100 a 150 μ) perforada en un punto para dar paso a los vasos y al nervio, pero pueden también estar cerrados sólo por una membrana de tejido conjuntivo no osificado. Con frecuencia ábrense en ellos canalículos provenientes de los canales de Havers y que pueden encerrar vasos y nervios. Los extremos inferiores de los canales de las cerdas no se hallan todos en una misma línea, sino que están distribuídos sobre una zona de unos 3 mm de ancho, unos más hacia caudal que otros.

En una placa grande, de 12 mm de largo, los más craneales distan 2 mm del borde caudal. Al igual de las otras grandes cavidades del hueso, también estos canales se hallan rodeados por un sistema concéntrico de láminas de Havers.

En un todo las placas de *D. villosus* se asemejan a los huesos chatos del cráneo; los unos y las otras están formados por dos láminas de tejido óseo compacto y una capa intermedia en que abundan las cavidades, las que, en ambos casos, son del tipo de canales de Havers ensanchados. La similitud de su estructura quizá sea debida en parte a la posición comparable que tienen, los unos con respecto a la cavidad craneana, los otros con respecto al cuerpo. Pero también su origen histogenético es comparable, por ser ambas osificaciones dermales, aunque los huesos del cráneo sean formaciones del subcutis, mientras las placas del peludo son netamente cutáneas; e. d. más superficiales que aquéllas.

La posición relativa de ambos se observa p. e. en el cráneo de los desdentados, donde los huesos chatos del cráneo están a su vez cubiertos por la coraza ósea.

La estructura de las placas óseas de los distintos géneros de tatúes parece diferir bastante. He estudiado en cortes por desgaste placas secas de la coraza de *Tolypeutes*, *Tatusia hybrida* y *Priodontes*, pero carecía de material conservado convenientemente para poder dedicarle un estudio más prolijo. En la primer forma, el mataco, de ubicación sistemática bastante cercana al peludo, también se hallan las tres capas, pero el carácter alveolar de la capa media es mucho más acentuado que en el peludo, siendo su espesor muy considerable en comparación con la de éste. En cambio tanto en *Priodontes* (el tatú carreta) como en *Tatusia hybrida* (la mulita) faltan ensanchamientos lagunares de los canales de Havers. Lamento que la falta de material adecuado no me permita hacer una descripción comparativa de la estructura de estas corazas, pero creo que una investigación que abarcara todas las formas no carecería de interés.

La función de los canales de Havers ensanchados y llenos de tejido adiposo, seguramente las estructuras más interesantes de la coraza de *D. villosus* puede ser la siguiente:

1° La carapaza es, debido a ellos, más liviana que en caso de ser sólida. En efecto, de las tres formas mencionadas, el mataco tiene, en relación a su tamaño, la coraza de mayor espesor y al mismo tiempo el sistema lagunar más desarrollado en su capa media. Síguele el peludo, luego el tatú carreta, en cuya coraza gruesa en sí, pero no en relación al tamaño de su cuerpo, existe aún una que otra cavidad, y por último la mulita cuya carapaza muy delgada, también en relación a su tamaño, parece poseer una estructura distinta de la de los demás. Si los canales ensanchados, permiten por un lado una economía de material y un menor peso, dan al mismo tiempo a la coraza una mayor resistencia («federnde Schutzhuelle» = envoltura protectriz elástica) entrando las placas de la coraza del peludo entre los huesos construídos según el tipo de los «perfiles arcuados» de Gebhardt (1911, pág. 108) muy frecuente en láminas óseas delgadas.

2° Es posible, que el tejido adiposo dentro de las cavidades de la coraza sirva

de capa aisladora contra el frío. A lo menos *D. villosus* es mucho menos sensible al frío que la mulita, aunque ambos, en buen estado de nutrición depositen grandes cantidades de grasa en su subcutis.

Cerdas y glándulas

La descripción siguiente se basa, siempre que no se mencione lo contrario, en una serie de cortes por una placa admediana de la quinta hilera de la coraza pelviana de un *D. villosus* adulto hembra.

Cerdas. — La placa lleva en su extremo caudal 7 cerdas, de las que las más largas, la segunda y sexta, contadas de la izquierda, se hallan implantadas lo más craneal, hallándose el extremo ventral de los canales que las contienen a 2,7 mm del borde caudal de la placa. Sus canales son, por tanto, más largos que los de las otras. Tres, la primera, cuarta y séptima, llegan algo menos hacia craneal y el extremo ventral de sus canales se hallan a 1,35 mm, 1,65 mm y 1,8 mm respectivamente del borde caudal. Las dos cerdas restantes, la tercera y quinta, son bastante más cortas, alcanzando el extremo de sus canales sólo a 800 μ y 950 μ respectivamente del mismo borde.

De la cifras que anteceden, resulta, como también de las referentes a varios embriones y al recién nacido, que cerdas de implantación larga y corta alternan regularmente. Las cerdas de implantación más larga, son también las más vigorosas: la segunda y sexta tienen, al abandonar la placa, 140 μ de diámetro, la primera 105 μ , otra 100 μ , dos 85 μ y una 70 μ .

En cuanto a su estructura, las cerdas poseen todas las capas características de los pelos y sus vainas; sólo la cutícula vaginae pili es muy delgada y tampoco he logrado distinguir una membrana vidriosa. Entre la vaina de la raíz y el hueso se halla siempre una capa de tejido conjuntivo (folículo piloso) con numerosos vasos y de espesor variable (60 a 90 μ) según el de la cerda. Como ya se mencionó, finos canalículos perforan en distintas capas del hueso la pared de los tubos que contienen las cerdas. Los nervios, que contienen estos canales, pasan por las capas de tejido laxo del folículo, hasta llegar a la capa de fibras circulares que forman una sólida membrana sobre la vaina externa de la raíz. Dentro de ella acompañan a la cerda un cierto trecho, pero como no fué posible emplear coloraciones especiales, dada la forma de fijación del material, tampoco pude formarme una opinión respecto a la indicación de Bugarsky - Ilitsch (1914) según la que las cerdas se comportarían como pelos sensitivos en cuanto a su inervación.

Glándulas sudoríparas no existen junto a las cerdas, tampoco en forma rudimentaria.

Glándulas sebáceas sólo he hallado en las tres cerdas de mayor tamaño; si las tres medianas pueden haber estado dotadas de ellas no fué posible averiguar por hallarse rota su parte distal; en cambio es seguro que las dos restantes carecen de ellas. Las glándulas de las dos cerdas más grandes se extienden cada una sobre 10 cortes (300 μ), siendo su ancho de 250 μ y el espesor de la una de 115 μ y el de la otra de 170 μ . La glándula de la tercer cerda se halló sólo en 5 cortes (150 μ) no alcanzando a 150 μ de ancho y 100 μ de espesor; era, por tanto, bastante más pequeña que las otras dos. Las tres glándulas sebáceas ofrecen aspecto embrionario, pues constituyen una masa sólida de apariencia homogénea y sus células internas no muestran diferenciación alguna que indicara actividad secretora. El conducto, muy corto, se abre en el folículo pileal en el $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{5}$ superior del mismo y sus células no difieren de las del cuerpo glandular.

Las glándulas sebáceas son, por tanto, rudimentarias aún en aquellas cerdas en que existen. En cuanto a ellas hay, pues, mucho parecido entre las cerdas de la coraza y las del lado ventral del animal. En cambio las glándulas sudoríparas, que faltan por completo en las cerdas de la coraza, están muy desarrolladas en las de la cara ventral.

Glándulas de las cavidades esféricas. — En las grandes cavidades esféricas arriba descritas existen cuerpos glandulares de tamaño considerable que desembocan en los respectivos poros situados en los puntos de unión de varios surcos entre las áreas, perforando, por lo tanto, también la escama córnea. Alrededor de la apertura de la glándula, y en los surcos en general, suele hallarse una materia un poco granulosa de un color algo rojizo (secreción endurecida de las glándulas, o substancia córnea modificada por ella?).

En la placa que estoy describiendo existen 10 cavidades glandulares: 3 desembocan en el surco a la izquierda del área media; 4 en el correspondiente a la derecha y otros 3 hacia craneal, entre las áreas craneales y centrales. Cada una de las cavidades que rodean el área media contiene una glándula sebácea y varias sudoríparas; de las craneales, la derecha y la del medio encierran sólo una glándula sebácea, mientras en la de la izquierda existe además otra sudorípara. La de la derecha lleva además un pelo de 700 μ de grueso, implantado perpendicularmente y que está rodeado por la glándula sebácea (véase abajo, lám. 2, fig. 12). En las demás faltan los pelos.

Las glándulas sudoríparas y la sebácea de una cavidad constituyen juntas un cuerpo glandular único en el que las sudoríparas se hallan del lado ventral, cubriendo el total una tenue capa de tejido conjuntivo (lám. 2, fig. 10 y 11).

Las dimensiones de uno de los cuerpos glandulares bien desarrollados son:

Diámetro	Dorso-ventral	Transversal	Cráneo-caudal
Del cuerpo en total	900 μ	1050 μ	1400 μ
De la glándula sebácea	620 »	1050 »	820 »
De las glándulas sudoríparas (tres) . .	560 »	900 »	1400 »

Estas medidas no confieren una idea exacta del tamaño relativo de ambas clases de glándulas, por rodear las sudoríparas a las sebáceas en el extremo craneal en forma de media luna, sobrepasándolas también hacia caudal.

Glándulas sebáceas. — El cuerpo de las glándulas sebáceas se halla dividido por septos, que, partiendo de la perifería, se dirigen hacia el centro; de ahí que resulte con frecuencia en cortes centrales un aspecto de roseta (lám. 2, fig. 10). Por ser una de las hendiduras excepcionalmente profundas, puede distinguirse, por lo general, dos mitades, una derecha y otra izquierda, correspondiendo a cada una de ellas una corta parte inicial del conducto excretor. Ambas partes se reúnen, todavía dentro de la glándula, para formar el conducto único. Ejemplo: Largo de las partes iniciales del conducto, 225 μ ; del conducto único hasta la base de la epidermis, 700 μ . En varias glándulas esta última medida oscila entre 450 μ a 700 μ . Las partes iniciales son del mismo grosor o aún más gruesas que el conducto común. En una glándula el diámetro extremo de éste es de 90 μ , el de aquéllas de 120 μ ; en otra glándula ambos tienen 90 μ de diámetro. El conducto sebáceo tiene finalmente un corto trecho, dentro de la epidermis, nunca mayor a 200 μ de largo, en común con el conducto sudoríparo.

Por comparación con el neonato resulta, que sólo el trayecto bifurcado, o sean las dos partes iniciales, deben considerarse morfológicamente como conductos sebáceos, mientras

el conducto único, que en el adulto tiene la función y el aspecto de tal no es sino el folículo de un pelo que ha desaparecido. Se esperaría, por tanto, hallar restos de este pelo cerca del punto de unión de las partes iniciales del conducto. No he observado en esta posición tales restos, pero encontré, en tres ocasiones, dentro de las glándulas sebáceas, hacia ventral y lateral, es decir cerca de la periferia (y en la vecindad de la glándula sudorípara) inclusiones de estructura estratificada y parecidas al conducto sebáceo. En la más grande de ellas, hallóse una masa amarillenta y transparente que no había tomado coloración (diámetro de la masa 60μ , de la inclusión total 120μ). La inclusión no está unida al conducto, pero su aspecto indica que probablemente se trata del resto de un pelo (lám. 2, fig. 11, p. r.).

Glándulas sudoríparas. — El número de estas glándulas, determinado por el de sus conductos, es variable en las distintas cavidades. En cada una de las más caudales de las hileras longitudinales existen, además de la glándula sebácea, dos de ellas; la más craneal de cada hilera contiene tres, mientras de las tres cavidades craneales sólo la izquierda encierra, como ya se mencionó, una glándula sudorípara, faltando ésta en las dos otras.

Como veremos más abajo, también en el recién nacido los esbozos de pelos posteriores de la escama están mejor provistos de glándulas que los de la parte anterior; pues mientras en aquéllos se observa un esbozo, aunque nunca más, en éstos con frecuencia falta la glándula. Parece existir en el peludo la tendencia al aumento de las glándulas sudoríparas más caudales de las placas, tendencia que llega a su mayor grado en las glándulas pelvianas (Fernández, 1922 a) formadas, en lo esencial, por glándulas de esta clase muy aumentadas en volumen y en número y modificadas en cuanto al carácter de su secreción.

Es general que los conductos de las glándulas sudoríparas utilicen, conjuntamente con las sebáceas un mismo canal óseo; sin embargo en un caso fué observado un conducto sudoríparo que perforaba por sí solo una región de la placa de 180μ de espesor, reuniéndose recién después al conducto de la sebácea.

Los conductos sudoríparos de un mismo grupo se unen al sebáceo en distinta altura; los primeros ya a 200μ de la base de la epidermis, los últimos en un punto tan superficial, que sólo tienen en común una depresión poco pronunciada de la superficie (lám. 2, figura 10 y 11, d. sud.).

Las aperturas de los conductos sudoríparos se hallan dispuestas más o menos en círculo alrededor del conducto sebáceo, (o sea del primitivo folículo pileal).

El hueco de los conductos sudoríparos oscila entre 12 y 25μ en casi todo su recorrido; hacia su boca se ensanchan, como suele también ser más ancha su parte inicial.

Tienen siempre dirección ventro-dorsal y se hallan acolados al cuerpo de la glándula sebácea, frecuentemente del todo embutidos dentro de uno de sus septos. Toman su origen de dos, a veces de tres tubos glandulares, que a su vez se forman de tubos más ramificados. Los tubos glandulares, por tanto, han proliferado, y además ofrecen circunvoluciones bastante complicadas. El total de los túbulos de un grupo forma un cuerpo compacto en el cual no es posible distinguir lo correspondiente a cada componente; sin embargo, el volumen de uno de los cuerpos formados por una sola glándula, alcanza sólo a más o menos $\frac{1}{3}$ de los constituidos por tres de ellos, pues llega a 450μ en dirección craneo-caudal, 500μ dorso-ventral y 850μ transversal.

El diámetro interno de los tubos glandulares oscila entre 25 y 50μ ; su pared delgada está formada por un epitelio pavimentoso bastante delgado con núcleos prominentes

y una capa de células musculares lisas, cuyos núcleos alcanzan a 20μ de largo y sólo a menos de 3μ de grueso. El espesor total de la pared es de unos 6μ . El hueco siempre contiene un coágulo poco aparente, pero no fueron observados nunca masas celulares o productos de degeneración de éstas, como se hallan en las glándulas pelvianas.

El único pelo subsistente en esta placa (lám. 2, fig. 12) y que pertenece a la cavidad esférica derecha craneal, lleva una sola glándula sebácea. El pelo perfora toda la placa ósea en dirección ventro - dorsal, hallándose su bulbo fuera de ella, pero inmediatamente debajo del hueso. Es fuertemente pigmentado y su espesor en la superficie de la placa llega a 70μ , siendo, por lo tanto, igual al de las cerdas caudales más débiles. Desembocan en su folículo dos conductos sebáceos, ambos muy cortos (50 a 60μ) pero de un ancho interno de 75μ . Sus aperturas se hallan a 1 mm de la superficie, es decir a mayor profundidad que el punto correspondiente (unión de los dos tubos iniciales) de las glándulas en las otras cavidades.

A cada conducto corresponde un cuerpo glandular separado. Su volumen de conjunto es aproximadamente el mismo que el de las otras glándulas sebáceas.

SEGUNDA PARTE

DESARROLLO EMBRIONARIO

En la mulita (1915) he descrito en embriones de $7,9$ a $9,4$ mm y unos 45 segmentos primitivos (estadio 222) y en el estadio siguiente (180, embriones de $9,4$ a 11 mm de largo máximo) un listón, sobre todo bien desarrollado encima de la extremidad anterior, y al que identificaba en un principio con el «listón de las extremidades». Hallándose, empero, en el estadio siguiente en el mismo lugar el borde ventral del esbozo de la coraza, ya entonces me parecía posible que el aparente «listón de las extremidades» fuera en realidad, el borde del esbozo de la coraza. Actualmente tengo completa seguridad al respecto, aún para el estadio 222 (embriones de $7,9$ a $9,4$ mm de largo total). El listón de las extremidades, en cambio, desaparece en la mulita en estadios muy jóvenes, como en los demás mamíferos.

El esbozo de la coraza aparece, por lo tanto, en la mulita en un estadio muy joven (222); si esto es también el caso en *D. villosus*, no fué posible averiguar, por falta de material adecuado. Sin embargo toda la descripción que sigue se refiere a éste.

1º *Embrión de 15 mm de largo máximo (vert. - cox), y 6,5 mm de largo de la cabeza.* — Estadio 247, corresponde aprox. a la fig. 34 de la mulita (1915).

En este embrión puede distinguirse lo siguiente del esbozo de la coraza (¹):

a) El límite ventral de la coraza total. Este forma una línea curva, la que, en la región entre las extremidades, se halla más hacia ventral que sobre las mismas,

¹) Como las formaciones de la coraza tienen muy poco relieve, el estudio de su aspecto de superficie es bastante difícil. Es necesario usar para ello un foco de luz intenso de dirección lo más oblicua posible; he empleado una lámpara eléctrica de 200 bugías, proyectando la luz sólo sobre la parte deseada, a fin de no cansar demasiado la vista.

b) Las bandas. Estas constituyen en las partes dorso-laterales del embrión bandas transversales algo prominentes y se extienden desde el borde caudal de la extremidad anterior hasta la base de la cola, mientras faltan más hacia craneal, es decir en la región de la futura coraza escapular. Cuéntanse, en total, unas 20 bandas, de las que unas 10 están situadas entre el borde posterior de la extremidad anterior y el anterior de la posterior. No se observa límite alguno entre las que serán más tarde cinturas movibles y aquellas que constituirán la coraza pelviana. Tampoco es posible distinguir escamas aisladas; cada banda aparece como listón indiviso.

Lo mismo puede observarse en el embrión correspondiente de la mulita (1915, fig. 34, estadio 206). El hecho de aparecer en un principio cada banda como formación enteriza en la que no es posible distinguir placas aisladas, no apoya la idea de Newman y Patterson (1911) de que «evidentemente la alineación de escamas para producir las bandas es, en gran extensión, un proceso mecánico, envolviendo un cierto grado de deslizamiento (shifting) debido a presión, etc. . . . Podemos suponer que en un estadio tal (el más joven) la posición final de ciertas escamas es determinada sólo de manera general, y si llegan a estar alineadas luego con la una o la otra de dos bandas adyacentes, es determinado por factores fuera del límite del control hereditario». En cambio el número total de escamas en el conjunto de las 9 bandas libres, sería determinado casi enteramente por causas genotípicas, y muy poco influenciado por factores externos.

Apareciendo ontogenéticamente, tanto en *Dasypus*, como en *Tatusia*, primero las bandas enteras, y sólo más tarde dentro de ellas las escamas (y demás órganos del «conjunto de la escama») éstas, desde un principio, tienen su posición fija dentro de la banda, y no hay razón para suponer que pueda producirse «shifting» alguno.

Newman y Patterson han llegado a su hipótesis por haber hallado en *Tatusia novemcincta*, una forma con poliembrionía específica, para el total de las escamas en las bandas libres un coeficiente de correlación muy alto (0,9348) mientras el correspondiente a una banda aislada es sólo de 0,6459 como término medio. Los autores ponen en correlación los datos de un individuo con los de los otros tres de la misma camada.

En estudios aún no publicados ¹⁾, sobre la variabilidad de tatúes con y sin poliembrionía específica, realizados bajo mi dirección por la señorita Ernestina Langmann, ésta ha encontrado en *Tatusia hybrida*, la mulita, un coeficiente de correlación para el total de las escamas en las bandas libres de $0,89 \pm 0,02$, y para cada banda aislada un valor de sólo $0,70 \pm 0,03$. Aunque la diferencia entre ambos valores sea bastante menor que la obtenida para *T. novemcincta*, es sin embargo considerable.

Por interesantes que sean estas diferencias, el desarrollo ontogenético no permite interpretarlos en la forma como lo hacen Newman y Patterson, debiendo su existencia obedecer a razones de otra naturaleza.

La línea media dorsal del embrión forma una fuerte prominencia que se continúa sobre la base de la cola. Las bandas sólo se hallan desarrolladas de cada lado de la prominencia, pero, no se extienden encima de la misma; cada una de ellas aparece, por lo tanto, constituida por dos mitades. Las bandas se hacen más y más cortas hacia caudal, pero, sin embargo aún las más caudales son muy netas.

No se distingue un límite entre la coraza pelviana y la cola como en los estadios siguientes.

¹⁾ Véase: *Bol. Acad. Nal. Ciencias*, Córdoba, T. 31, 1931.

Las características de este estadio son pues:

- a) La falta de la coraza escapular;
- b) La discontinuidad de las bandas en la línea mediana dorsal ⁽¹⁾ y
- c) La no-diferenciación de las escamas aisladas.

2º Embrión de 33 mm de largo máximo (vert. - cox.) y 14,5 mm de largo de la cabeza. — Estadio 326; lám. 2, fig. 14 a 19.

No poseo estadios intermedios entre este embrión y el anterior.

Los esbozos de las escamas aisladas se distinguen ahora claramente, hasta en las extremidades y en la cara ventral del cuerpo. La coraza cefálica y sus grandes elementos están netamente delimitados.

El límite entre la coraza escapular y las bandas libres no deja lugar a dudas. Como en el adulto, las placas de la coraza escapular no forman hileras tan regulares como las de las bandas libres o las de la coraza pelviana, sino que sus hileras a menudo se bifurcan o son incompletas; sólo la más caudal es perfecta y se asemeja a una banda libre.

En cambio, no es posible aún establecer un límite entre bandas libres y coraza pelviana (lám. 2, fig. 14). Cuando más, puede considerarse como un indicio de lo que corresponde a una y otra parte, que, a partir de la banda 9, las hileras se hallan más cercanas las unas a las otras. Podría contarse, por lo tanto, 8 bandas libres. (La banda octava, o primera de la coraza pelviana, ocupa, también en el adulto, una posición intermedia, pues suele estar libre a los lados, pero unida íntimamente a la coraza pelviana en la línea media. Un límite neto, como el entre coraza escapular y anillos libres, no existe, tampoco en el adulto, entre éstos y la coraza pelviana).

El esbozo de cada escama ⁽²⁾ de la coraza está formado en este estadio y en los siguientes por dos elementos distintos: (lám. 2, fig. 14).

1º El *botón* (bot), que forma la parte más caudal y

2º El *listón* (li) que, partiendo del primero, se dirige hacia craneal. El grado de desarrollo de estos elementos difiere mucho de una región a otra. Los esbozos que componen la coraza pelviana están constituidos casi exclusivamente por el botón, que entonces es una prominencia hemisférica. Solamente en los esbozos más laterales de las hileras más craneales de esta región comienza a aparecer el listón; pero siempre es corto.

Cuanto más hacia craneal, tanto más distinto se hace el listón, hasta llegar a su mayor longitud en las primeras bandas libres. De igual manera también los botones están tanto más desarrollados, cuanto más hacia craneal se hallan. Al mismo tiempo cambian de aspecto, llegando a tener en las primeras bandas libres forma de media luna, con su parte convexa dirigida hacia caudal.

También en las bandas libres los listones son tanto mejor desarrollados, cuanto más laterales se hallan, llegando a tener en los esbozos más laterales de la primera banda libre hasta 600 μ de largo, mientras en el esbozo que ocupa la línea media de la misma banda el listón falta por completo, llegando los admedianos apenas a un largo de 300 μ .

En la última hilera de la coraza escapular los listones son más cortos que los de la

¹⁾ De las figuras 24 y 25, Lám. 14 de Jakobfeuerbrn (1908), resulta que también en el erizo los esbozos de las púas aparecen primero sobre los lados, y recién más tarde en la línea media dorsal, siguiendo en ello al músculo cutáneo del dorso.

²⁾ O mejor dicho del «conjunto de cada escama» (véase el último capítulo).

primera banda libre, y los de las demás hileras de aquella parte de la coraza, son más cortos a medida que se avanza hacia craneal, pero contrariamente a lo que sucede en la coraza pelviana, siempre se hallan esbozados.

De ambos órganos, el listón aparece más tarde, como se ve ya por el solo hecho de faltar o estar aún escasamente desarrollado en la coraza pelviana de este embrión, mientras se halla perfectamente formado en la misma región en los estadios siguientes. De igual manera falta por ahora en la línea media dorsal de las bandas libres, donde, más tarde, también estará bien desarrollado.

Resulta de lo observado, que las partes laterales de la coraza se adelantan en cuanto a su desarrollo ontogenético a las mediales, así como también lo hacen las craneales, a partir de la primera banda libre hacia caudal, con respecto a las caudales.

Visto de arriba, el listón es de un aspecto más blanquecino que el botón. Por transparencia éste aparece como una masa oscura, de contorno poco neta, mientras el listón constituye una línea oscura y nítida, la que, con iluminación oblicua, es mucho más aparente que vista directamente de arriba. Alrededor del listón y hacia caudal del mismo hasta el botón, el tejido aparece, por transparencia, algo, aunque poco, más obscuro que en los alrededores, lo que es debido a su mayor densidad. Esta zona, aún poco aparente, indica ya aproximadamente el área de la futura escama, pero no es, por ahora, posible indicar sus límites, ni hacia craneal, ni hacia los lados.

Del estudio de cortes resulta lo siguiente:

1º Regiones en que no se formarán escamas.

En ellas, es decir entre las bandas, no se distingue límite entre cutis y subcutis (lámina 2, fig. 15). Ambos están constituidos por un tejido conjuntivo embrionario, relativamente pobre en células, aunque hacia la epidermis las células aumenten algo en número. Debajo de ésta se halla una membrana basal hialina, apenas perceptible. La epidermis se compone de dos capas de células, una profunda de unos 8μ de espesor y una externa muy delgada, los núcleos de cuyas células son fuertemente prominentes. Los núcleos de la capa interna aparecen elípticos en el corte, con su eje longitudinal paralelo a la superficie. En total, es ésta la misma estructura que la de la epidermis de embriones humanos de 7 semanas (fig. 156 de Krause en el «Handbuch» de Hertwig), y que también en la mulita se halla ya en el estadio 124 en todas las regiones del cuerpo, subsistiendo en las sin escamas aún en el estadio 24, el más adelantado que he revisado de la mencionada forma.

También en los anchos espacios entre las hileras de botones de la coraza pelviana, la epidermis tiene la misma estructura, aunque allí no subsistan en el adulto espacios blandos. Es posible que la falta de diferenciación se deba al estadio de desarrollo aún poco adelantado en que se halla la región de la coraza pelviana, pues, como ya resultaba de las vistas totales, su desarrollo se halla atrasado con respecto al de las bandas libres.

2º El botón (lám. 2, fig. 16, 17 y 18, bot.) forma siempre un grueso abultamiento lentiforme de la epidermis; tanto su cara basal como la externa es convexa, internándose por lo tanto aquélla en el cutis, mientras ésta hace prominencia hacia afuera. El espesor máximo de la formación es de 70μ ; no es posible indicar con exactitud su ancho, por continuarse sin límite neto en la epidermis delgada entre dos esbozos. La distancia entre los centros de los dos botones vecinos es de unos 500μ (medida en el quinto anillo libre, cerca de la línea media). Sólo en los 100μ correspondientes al centro de este trayecto el epitelio es delgado y formado por dos capas, mientras hacia ambos lados se hace paulati-

namente más grueso. Pero también en las partes más delgadas entre dos botones la epidermis tiene siempre mayor espesor (unos 15μ) que en las zonas entre dos bandas, pues sus núcleos se hallan mucho más, cerca los unos a los otros; también su capa superior es relativamente gruesa.

La epidermis del botón tiene la siguiente estructura: su capa germinativa está formada por células en forma de empalizadas, muy juntas las unas a las otras, alcanzando sus núcleos un alto de 12μ , pero sólo la mitad en espesor. Síguele hacia afuera una masa de células en la que éstas no se hallan, en rigor, dispuestas en capas, pero la que tiene por lo menos 5 a 6 células de espesor. Los núcleos en su interior son ya más elípticos, ya más esféricos, pero no orientados en dirección definida. La capa externa se halla formada por células lenticulares, de hasta 6μ de espesor en su centro y con un diámetro que llega a 20μ , siendo sus núcleos también vesiculares, ya elípticos, ya esféricos como los de la masa interna. No forman estas células, por lo tanto, un epitelio pavimentoso en el sentido estricto, como el que constituye la capa superior de la epidermis entre las hileras de escamas. En todas partes las mitosis abundan en el epitelio del botón, existiendo por tanto en él viva proliferación.

En este estadio y los siguientes se halla debajo del botón, y en especial debajo de su mitad craneal, así como debajo de la parte caudal del listón, con frecuencia entre epidermis y cutis una zona neta, exenta de células, que se distingue por su fuerte refracción y aparece como «membrana basal» de la epidermis (lám. 2, fig. 19). También en otras partes de la coraza esta membrana es, a veces, aparente, pero nunca su espesor alcanza dimensiones comparables a las de la mencionada región. Hacia el cutis se hallan acolados contra la membrana con frecuencia pequeños núcleos aplanados.

Las células del cutis se amontonan ante todo debajo de los botones, pero también entre dos botones vecinos el cutis es más rico en células que debajo de los espacios entre dos hileras. El cutis es, por lo tanto, más denso debajo de las hileras de botones que entre ellas. Debajo de los botones el tejido denso siempre hace prominencia hacia el subcutis; así alcanza, para dar un ejemplo concreto, debajo de los botones más mediales de la sexta banda libre un espesor aproximado de 170μ , mientras entre los dos esbozos llega sólo a la mitad. Debajo de las hileras de botones más caudales menos desarrollados que los craneales, también la zona densa de tejido cutáneo es más delgada, tanto debajo de los esbozos como entre ellos.

3ª Listón (lám. 2, fig. 18 y 19, li). En contraposición a los botones, que constituyen formaciones epiteliales, los listones son prominencias del cutis, que la epidermis tapiza, pero sin hallarse mayormente modificada. El diámetro transversal de la base de listones bien formados, como p. e. de los de la sexta banda libre, es de unos 150μ , y su alto de unos 50μ . La epidermis que los tapiza está constituida por una capa basal de unos 10μ de alto con núcleos redondos y otra externa pavimentosa; su estructura es la misma que la que posee en el espacio entre dos esbozos de listones o botones de una misma hilera mientras entre dos hileras la epidermis es más delgada y sus núcleos se hallan más distantes los unos de los otros. Así he contado en el espacio entre la quinta y sexta banda libre (cerca de la línea media) sobre un trayecto de 400μ en la capa basal de la epidermis unos 25 núcleos, mientras en igual trayecto, pero inmediatamente caudal del anterior y ya entre dos listones de la sexta banda, hallé unos 35.

En todo el ancho de la región de los listones de una banda, tanto en y debajo de los mismos, como de los espacios entre listones vecinos, el cutis es más denso que en las regio-

nes entre dos bandas, siendo su estructura parecida a la que posee debajo de las hileras de botones.

En cortes longitudinales (por la primera a cuarta banda libre, lám. 2, fig. 18) se observa, corroborando así lo ya visto en cortes transversales, debajo del botón y del listón correspondiente, una aglomeración continua del mesenquima cutáneo, la que se continúa paulatinamente, sin límite neto, en el cutis común, tanto hacia craneal, como hacia ventral y caudal. Esta región más densa del cutis alcanza su mayor largo inmediatamente debajo de la epidermis (unos 1000 μ), siendo su límite interno convexo y poco neto. Su extremo craneal no forma aún, como en el estadio siguiente, una prolongación que se interna dentro de la parte más floja del cutis (compárese lám. 3, fig. 21). Entre dos bandas el cutis aparece bastante más claro, por hallarse sus células menos próximas las unas a las otras, pero tiene también aquí una densidad algo mayor que la del subcutis.

En las aglomeraciones cutáneas de las bandas penetran numerosas ramificaciones de vasos, no sólo de aquellos que se hallan directamente debajo de la banda, sino también de los situados hacia caudal y craneal de la misma (lám. 2, fig. 18).

En cortes longitudinales por la coraza pelviana se observa que debajo de los botones existen fuertes aglomeraciones de mesenquima (o en las hileras craneales donde han aparecido ya listones, una aglomeración en común para el botón y su listón correspondiente) mientras entre las mismas el mesenquima cutáneo es de aspecto claro.

Pero también aquí, como en las bandas libres, las aglomeraciones correspondientes a las distintas hileras están perfectamente aisladas las unas con respecto a las otras. Su parte más ancha está acolada a la epidermis, mientras hacia el subcutis sus límites, nada netos, aparecen redondeados. Los espacios entre las hileras son aquí menores que entre las bandas libres, y como aún faltan los listones en la coraza pelviana, excepción hecha de sus hileras más craneales, también las aglomeraciones de mesenquima cutáneo son mucho más cortas que las de las bandas libres.

De las descripciones que anteceden resulta que la forma del listón se debe por entero al mesenquima aglomerado del cutis y que la epidermis sólo lo cubre, pero sin experimentar ningún aumento de volumen. Debe, por lo tanto, considerarse aquél y no ésta como la trama formativa del listón, el cual representaría una proliferación cutánea.

En cambio en el botón lo esencial o « formativo » es la proliferación de la epidermis, y la aglomeración de las células del cutis debajo de él no parece ser de importancia fundamental, y sólo la consecuencia del metabolismo más intenso que exige la rápida multiplicación de las células de la epidermis.

Si bien es cierto que hacia craneal sigue al botón inmediatamente el listón, y que, en los mismos cortes en que la epidermis del botón comienza a disminuir de espesor ya el cutis empieza a levantarse para formar aquél, ambas formaciones, tan unidas topográficamente, son, sin embargo, completamente distintas en cuanto a su génesis. El listón, como formación mesodermal, tiene el mayor parecido con los estadios jóvenes de las escamas de los reptiles y de las extremidades posteriores de las aves. (Krause fig. 157 y 160 y Voeltzkow fig. 145). En efecto, resulta de los estadios siguientes, que el total de la escama y en primer lugar su área media se forma a base del listón.

El botón en cambio es un « órgano epidermoidal » (Maurer) típico, que se asemeja a los estadios jóvenes de órganos de este grupo como ser al listón lácteo, a los puntos lácteos, a estadios jóvenes de las púas del erizo, a los pelos con seno, etc. El botón desaparece por completo, sin dejar indicio alguno de su existencia y por tanto es del mayor interés

que del conjunto de los órganos de las escamas, sea él el primero en aparecer durante la ontogénesis. Por la importancia que estos hechos pudieran tener para comprender la historia filogenética de las escamas y demás órganos del tegumento de los mamíferos, véase mi trabajo de 1921 o el último capítulo del presente.

3º *Embrión de 36 mm de largo máximo (vert. - cox.) y 16,2 mm de largo cefálico.*—Estadio 325 (lám. 3, fig. 20 y 21).

El borde caudal de cada banda libre se halla algo levantado con respecto al craneal de la siguiente, y lo mismo se observa, aunque en forma menos pronunciada, en cada hilera de la coraza pelviana.

El listón existe ahora en todos los esbozos del lado dorsal, no sólo en las bandas, sino también en la coraza pelviana, aunque sea corto en los esbozos más caudales de ésta, correspondiendo así al escaso largo del área media en las respectivas escamas del adulto. En cambio alcanza el listón su mayor largo en los esbozos más laterales de la primera banda libre, pues llega allí a 800 μ , siendo el espacio entre el botón del mismo esbozo y el borde caudal de la coraza escapular de 1400 μ . En el esbozo de la misma banda situado en la mediana, las medidas correspondientes son 520 μ y 1700 μ respectivamente. Cuanto más hacia caudal, tanto menor es el largo del listón, como lo es también en el adulto el largo del área media. El listón ha alcanzado ya su largo relativo completo, pues tampoco en el adulto el área media de las escamas de las regiones correspondientes es mayor en comparación con el largo total de la escama.

El botón tiene no sólo en los esbozos de las bandas libres, sino también en los de la coraza pelviana una forma semilunar más pronunciada aún que en la primera banda libre del estadio anterior (326). En las bandas más craneales el centro del botón se ha levantado, formando una pequeña pero neta prominencia, que se dirige hacia dorso-caudal y la que, a partir de este estadio, subsiste mientras el botón esté bien formado (hasta el estadio 344 incl.).

El límite caudal de las escamas es neto, no sólo en las bandas libres, sino también en la coraza pelviana, delimitándose cada escama por un arco algo convexo hacia caudal, en cuyo punto más alto y caudal se halla la mencionada protuberancia del botón. En algunas placas se observa, pero sólo con luz muy favorable, que las puntas del arco convexo se dirigen hacia craneal, esbozándose así los límites laterales de la escama, aunque sólo en su tercio caudal.

La principal diferencia que con respecto al estadio anterior (326) muestran cortes longitudinales por las bandas libres (los cortes abarcan desde la tercera a la sexta incl., lám. 3, fig. 21) consiste en que el mesenquima cutáneo denso y obscuro (rico en células) debajo de cada banda se interna en forma de cuña hacia craneal y ventral dentro del cutis. Esta parte es casi del mismo largo que la que se halla acolada a la epidermis y constituye el primer esbozo de aquella parte del cutis en que se formará en el animal joven la prolongación de la placa ósea que se extiende debajo de la placa de la banda anterior. La disposición en forma de tejas, característica para las placas óseas de las bandas libres del adulto, puede, pues, distinguirse ya debido a diferencias de estructura del tejido conjuntivo del cutis, hallándose ocupado aproximadamente todo el espacio correspondiente a la placa ósea del adulto por un tejido de mayor consistencia que el que lo rodea. No debe, sin embargo, considerarse a esto como un estadio inicial de la osificación; sino que se trata de un tejido del todo comparable al mesenquima obscuro que suele ocupar el lugar

de cualquier hueso del esqueleto, también él de los de preformación cartilaginosa antes de su condricificación, y al que nunca se consideraría como estadio inicial del proceso osteogénico propiamente dicho. La aglomeración de las células mesenquimáticas es más bien un indicio de un metabolismo vital intenso, que, en el caso de la coraza de *D. villosus*, se efectuaría en aquellas partes del cutis en que más tarde se formará el hueso y cuya estructura deberá modificarse por tanto profunda y rápidamente. La osificación, en cambio, comenzará mucho más tarde, después del nacimiento; y durante toda la vida embrionaria no es posible identificar dentro de las regiones del cutis aquellos puntos en que ésta se iniciará (es decir, el depósito de sales calcáreas y, ligado a él, la modificación de las células y de la sustancia fundamental).

Si quiere atribuirse a la existencia del mesenquima obscuro en las partes que luego ocupará el hueso un valor filogenético, me parece que puede considerárselo como una consecuencia de la existencia de la coraza córnea: que filogenéticamente el cutis más resistente y compacto podría haber constituido un refuerzo de ésta en épocas en que aún no existía osificación alguna dentro del corium.

En el esbozo de la coraza pelviana las prolongaciones craneales de las partes oscuras del cutis no existen. Estas tienen una ancha base dirigida contra la epidermis y aparecen redondeadas, tanto hacia craneal, como hacia caudal. Se asemejan, por lo tanto, a los esbozos existentes en las bandas libres, del estadio anterior (326). Existe en esa región entre cada dos hileras una ancha zona clara.

4° *Embrión de 40 mm de largo total (vert.-cox.) y de 20 mm de largo cefálico.*—Estadio 259 (lám. 3, fig. 22 y 23).

Los listones son, en este embrión, cuneiformes, anchos en su extremo caudal, y puntiagudos hacia craneal. Los botones son mucho más anchos que largos. Aunque el botón siga inmediatamente al listón, ambas formaciones se hallan separadas con nitidez la una de la otra (lám. 3, fig. 22).

A la derecha y a la izquierda del extremo caudal del listón han aparecido las áreas marginales más caudales, las que también son anchas hacia caudal, mientras hacia craneal se vuelven delgadas y poco netas, no siendo posible indicar sus límites. Estudiando con iluminación apropiada ciertos esbozos de las bandas libres craneales, las áreas marginales aparentan extenderse tanto hacia craneal como el área media; de manera que la escama parecería ya hallarse esbozada en toda su extensión. A juzgar por el aspecto de la imagen de superficie el botón y el extremo caudal de las áreas laterales parecerían hallarse en continuidad y el área semilunar que rodea el extremo caudal del listón está formada en su centro por el botón y los lados por los primeros esbozos de las áreas marginales.

Sin embargo, para comprobar que el botón sólo aparentemente está unido al arco semilunar mencionado y que es una formación independiente del resto de la escama, basta separar con cuidado la epidermis del cutis. En la parte levantada de la epidermis se hallan entonces sólo los botones los que, debido a su espesor, aparecen como manchas opacas, lechosas y semiovals, cuyo ancho alcanza casi al doble de su largo. En el cutis que ahora queda a descubierto, se observa, en el lugar antes ocupado por el botón, una hendidura muy neta (lám. 3, fig. 23 b), delimitada hacia caudal por una delgada línea. Sigue a la hendidura hacia craneal el esbozo de las áreas medias y marginales, las que juntas forman una figura de « ancla » cuya caña es el área media o sea el listón de los estadios anteriores (li). Este último es, hacia caudal, más ancho que hacia craneal, y su extremo cau-

dal se continúa sin interrupción en una parte transversal, cuyos extremos doblados hacia adelante, constituyen las muy cortas áreas marginales. Por lo tanto, los esbozos de las áreas marginales están unidos hacia caudal al área media, pero no al botón y la unión entre aquéllas y el botón observada en la preparación total vista de superficie, es sólo aparente y se debe a que el borde craneal del botón descansa sobre la parte transversal que une el área media o listón a las marginales.

En este estadio los esbozos del área media y de las marginales se hallan formados exclusivamente por el tejido conjuntivo del cutis, al cual se debe también todo el dibujo de relieve del esbozo de la escama. La epidermis, por ahora, no toma parte en la formación de éstas, no habiéndose iniciado aún la queratinización, y en los trozos de epidermis levantados no es posible distinguir otras diferenciaciones que los botones.

5º *Embrión de 45 mm de largo total, (vert.-cox.) y de 20 mm de largo cefálico.*—Estadio 330 (lám. 3, fig. 24 a 27).

El aspecto general de los esbozos coincide, en lo esencial, con los del estadio anterior. Los botones de las hileras caudales de escamas están mucho menos desarrollados que los de las craneales (lám. 3, fig. 25 y 26). En los esbozos situados inmediatamente delante de la glándula pelviana (fig. 26) es de unos 55 μ de espesor y se halla formado por una capa germinativa de células cilíndricas dispuestas muy juntas las unas a las otras con núcleos de unos 10 μ de alto y 6 μ de diámetro, de los que se cuentan unos 18 en un trecho de 100 μ y a la que sigue una masa irregular de células, cuyos núcleos son más bien esféricos en la capa inferior, aplanándose más y más en las superiores. La superficie se halla formada por una delgada capa pavimentosa. Podrán existir, en total, unas 8 capas de células superpuestas, pero sin estratificación neta. Los botones de esbozos más craneales (p. e. de la séptima banda libre, lám. 3, fig. 25) llegan a 90 μ de espesor, constituyendo fuertes prominencias, tanto hacia el cutis, como hacia la superficie. Están formados por una masa de células en la que no se nota estratificación. La capa inferior lleva núcleos dispuestos en forma de empalizadas de 15 μ de largo y 8 μ de ancho.

Entre botones vecinos de una misma banda la epidermis tiene sólo 20 μ de espesor en su punto más delgado; su capa germinativa tiene núcleos de forma más bien esférica, dispuestos menos juntos que los de los botones (unos 12 núcleos en un trecho de 100 μ de ancho). A la capa germinativa siguen 2 hileras más y por último la delgada capa pavimentosa. En la región de los botones existe una diferencia bastante marcada entre el subcutis claro y el cutis, hallándose grandes vasos en el límite entre ambos. El cutis es de unos 300 μ de espesor y sus células se hallan fuertemente aglomeradas debajo de los botones en una zona de 80 μ de grueso. Entre los botones de una misma banda la aglomeración es menos intensa y menos gruesa, pero también aquí las células se hallan más juntas en la parte externa del cutis que en las internas.

El listón o área media (lám. 3, fig. 27) se levanta en su parte caudal unos 35 μ sobre la superficie y está cubierto por una epidermis muy adelgazada en su parte más prominente; por lo tanto, si se levantara la epidermis de toda la superficie, el cuerpo de tejido conjuntivo del listón sobrepasaría aún más sobre la superficie (unos 50 μ) que en el objeto intacto. En efecto, mientras la epidermis alcanza a ambos lados del listón un espesor de unos 30 μ , existiendo entre la capa germinativa y las células pavimentosas de su superficie otras 4 capas más, su espesor en la arista del listón no es mayor de 12 μ , hallándose formada sólo por la capa basal de unos 6 μ de espesor, 1 a 2 capas de células chatas y

las pavimentosas de la superficie. El escaso espesor del epitelio dermal se debe, en primer lugar, al menor número de capas de células, mientras la diferencia de alto entre sus células basales y las de las regiones vecinas no es tan considerable.

El listón es en su parte caudal más saliente, disminuyendo hacia craneal paulatinamente en altura; su límite caudal es neto. En correlación con esta configuración su tejido conjuntivo es, en las partes craneales, apenas más obscuro y denso que a sus lados, mientras en las más caudales sus células se hallan muy juntas, afectando al propio tiempo una disposición concéntrica con respecto al eje longitudinal del listón.

Los esbozos de las áreas marginales que se distinguen en la vista de superficie (lámina 3, fig. 24) a ambos lados de la mitad caudal del listón o área media, se presentan en el corte transversal como prominencias poco marcadas, cuya parte más saliente se levanta unos 15μ sobre los límites entre las escamas y como máximo, unos 5μ sobre los surcos entre las áreas medias y marginales. También sobre la parte más prominente de las áreas marginales la epidermis se adelgaza, no llegando sino a 20μ de espesor, mientras alcanza a 30μ en el surco entre estas áreas y el listón. Es pues menos delgada sobre las áreas marginales que sobre el listón, lo que será debido a que aquéllas se levantan a menor altura que éste, estando, por tanto, su epidermis sometida a menor tensión. Está ella formada por la capa basal, 1 a 2 capas con núcleos redondeados, otra con núcleos muy chatos y la delgada membrana de células pavimentosas. Las células del tejido conjuntivo de las áreas marginales se hallan aglomeradas como las del listón aunque en menor grado. El epitelio dermal del límite entre dos áreas marginales, es decir, el entre dos escamas vecinas es también delgado (menos de 20μ), y, por tanto, algo menos grueso que el sobre las áreas marginales. De afuera puede percibirse en la epidermis una hendidura, en esta región muy poco marcada, pero el límite entre epidermis y cutis es, en el corte transversal, completamente plano, sin hendidura de ninguna clase. Las células del tejido conjuntivo se hallan aquí mucho menos amontonadas que debajo de las áreas marginales; también en el límite entre las áreas medias y marginales existe una zona relativamente pobre en células aunque más pequeña.

Si se sigue una serie de cortes transversales por el esbozo de una escama, en dirección caudal, comienza el botón inmediatamente después de haber desaparecido el extremo posterior del listón o área media. Hacia craneal se observa el esbozo de la escama aún en cortes en que el listón ya no es neto, y esta parte, que en la vista de superficie aparece como un plano algo prominente e indiviso por cada esbozo de escama, forma en el corte transversal una prominencia lentiforme muy poco saliente, que ocupa todo el ancho del esbozo. La prominencia lentiforme se produce por llegar el epitelio en su centro a un alto doble del que tiene en sus lados (25μ contra 12μ), pero tanto en una como otra parte está formado por la capa basal, una intermedia y la membrana de células pavimentosas; y la diferencia de espesor se debe a que las dos capas primero nombradas son sobre la escama más altas que en sus bordes.

Esta región lentiforme de la escama tiene un cierto parecido con los esbozos de las escamas de la mulita en el estadio 24 (1915, fig. 155 y 157), sólo que en ella los cuerpos lentiformes son más angostos y debido a esto, parecen más gruesos.

Cuanto más se avanza en la serie de cortes por la escama hacia craneal, aproximándose a la hilera que precede, tanto menos neta es la región lentiforme, hasta que entre las dos hileras de escamas la epidermis aparece delgada en toda su extensión. Ya debajo de las partes lentiformes el cutis es claro, es decir posee menos células, lo que se acen-

túa más aún en la zona entre dos hileras, en la que una aglomeración de células en la parte externa del cutis falta casi por completo, aunque cutis y subcutis se distinguen siempre con facilidad.

6º *Embrión de 48 mm de largo total (vert.-cox.) y de 22 mm de largo cefálico.*—Estadio 258, lám. 3, fig. 28 y 29).

Las áreas marginales de las escamas (fig. 28) son más netas que en el estadio anterior, sobre todo las caudales están bien delimitadas. Todas las de un mismo lado constituyen en conjunto un rodete, cuyo eje longitudinal es algo oblicuo y cuyo extremo caudal casi toca al del listón, abultándose un poco, tanto éste como aquéllas. El borde caudal de todos los esbozos de escamas de las bandas libres está algo levantado con respecto a la zona libre que le sigue, existiendo entre ambos un borde abrupto, sobre el cual están ubicados los botones respectivos. Estos son más anchos que largos, afectando la forma de una corta varilla transversal. En objetos coloreados con carmín borácico, los botones resaltan, en la vista de superficie, menos que en el estadio siguiente (344), pues, retienen, debido a su escasa queratinización, el colorante con la misma energía que el resto de la piel.

Si bien existe también entre las hileras de escamas de la coraza pelviana un angosto espacio libre de esbozos, el borde caudal de las escamas sobresale relativamente poco. También aquí el botón se halla detrás del borde caudal de las mismas.

A ambos lados de los botones existen en la coraza pelviana esbozos poco netos, los que, probablemente, forman ya parte de la escama siguiente, y son o sus áreas marginales anteriores o sus áreas craneales, pues ocupan el lugar que en el adulto correspondería a éstas. A veces aparentan hallarse separadas de la escama siguiente por un surco transversal que atraviesa toda la hilera de escamas, y que podría inducirnos a considerar estas formaciones como algo morfológicamente distinto de aquéllas, por ejemplo como una hilera intercalada de escamas rudimentarias. Pero un límite idéntico puede verse, a veces, en una que otra hilera de escamas de la coraza pelviana del adulto, y por esto creo poco justificada tal suposición y opino que las áreas mencionadas forman parte integrante de las escamas que le siguen hacia caudal.

En el corte transversal (lám. 3, fig. 29) los listones (o áreas medias) aparecen como prominencias, de unos 180 μ de ancho, a veces más bien redondeadas, otras veces provistas de una arista más o menos pronunciada y parecidas a las del estadio anterior. Las áreas marginales son mucho menos netas, a tal punto que es a veces difícil distinguir el límite entre las de escamas vecinas.

Las células del cutis están orientadas en el área media (a. m.) de manera algo distinta que en sus alrededores, hallándose además algo aglomeradas. En las áreas marginales (a. l.) la aglomeración apenas existe, pero es muy aparente entre las de dos placas vecinas, o sea en la sutura entre las escamas (l. e.). En la superficie ésta se halla indicada, además, por una hendidura poco marcada en la epidermis.

La epidermis tiene su menor espesor en el límite entre áreas marginales de dos escamas vecinas (a veces sólo de 20 a 25 μ), mientras sobre las mismas el espesor llega a su máximo (unos 35 μ). En cambio, el centro del listón (área media) sólo se halla cubierto por una epidermis delgada (20 a 25 μ) comportándose ésta, por lo tanto, como en el embrión anterior (330).

Los botones correspondientes a las escamas con glándulas pelvianas se distinguen de las demás de la coraza pelviana por su mayor nitidez y constituyen proliferaciones len-

tiformes de la epidermis de 70μ de espesor que sobresalen más hacia el cutis que hacia la superficie. Las células altas de su capa basal, dispuestas en forma de empalizadas, alcanzan a 25μ de alto. Tienen estos botones mucha semejanza con los de los estadios 259 y 330.

Los botones de las demás escamas pelvianas son también ensanchamientos lentiformes de la epidermis, los que en su parte craneal llegan a 600μ de ancho, adelgazándose hacia atrás pero conservando aún en los más caudales un ancho de 200μ . Como resulta de la figura de conjunto (lám. 3, fig. 28) son mucho más anchos que largos y redondeados en su extremo caudal.

Su espesor llega a 55μ . La capa germinativa de su epidermis se halla constituida por células de hasta 15μ de alto, a la que siguen (en cortes por el centro del esbozo) hasta 4 capas poco netas y por último la delgada membrana de células pavimentosas. En comparación con estadios anteriores los botones han ganado, pues, en extensión, pero han disminuído en espesor.

Esbozos de cerdas, pelos, o glándulas no han aparecido aún en este estadio.

7° *Embrión de 63 mm de largo total (vert.-cox.) y de 27 mm de largo cefálico.* — Estadio 344, lám. 4, fig. 30 a 39.

A. *Vista de superficie.*

Este estadio se distingue de los anteriores por parecerse el relieve de su coraza, en lo esencial, ya bastante al del adulto.

Las escamas de la coraza pelviana afectan una cierta disposición en forma de tejas, de tal manera que el borde latero-caudal de cada escama medial se sobrepone algo al medio-caudal de la vecina, siendo a la vez fuertemente redondeado (lám. 4, fig. 30, última hilera). Esta disposición, siempre más pronunciada en las escamas más bien laterales, es más neta en los dos embriones de este útero que en el adulto, donde también suele estar indicada en mayor o menor grado. No me parecen existir elementos suficientes de juicio para poder establecer si esta disposición es de valor filogenético, es decir, si en los antepasados del peludo las escamas se cubrían en forma de tejas o no.

Toda escama de las bandas libres (lám. 4, fig. 30), así como de las hileras anteriores de la coraza pelviana, se halla separada de la vecina por un surco. En las hileras más caudales de la carapaza pelviana esta separación sólo es neta en la parte posterior de la escama, mientras la anterior se halla aún tan poco diferenciada, que no es posible determinar su límite exacto.

El área media se halla separada por un surco neto de las que la rodean sólo en la parte más caudal de la escama.

En su parte craneal forma este área una cresta prominente (fig. 30, primera a tercera hilera de la figura) a la que sigue, hacia caudal una hendidura alargada y poco marcada. El borde caudal del área es ancho y algo levantado, constituyendo, como también las dos áreas marginales posteriores, una prominencia hacia caudal, lo que es fácil confundir con el botón. Los límites entre las áreas craneales y centrales son surcos más o menos netos.

Creo que la manera como las áreas marginales están separadas las unas de las otras es de gran importancia morfológica (lám. 4, fig. 30). De ambos bordes laterales de la escama se internan hacia el área media hendiduras o surcos transversales (hend.) cuyos extremos forman o un hoyo o un surco muy corto de disposición perpendicular con respecto

a la hendidura y de mayor profundidad que ésta. Las hendiduras son mucho más pronunciadas que los límites entre las áreas en los adultos y en sus hoyos o surcos terminales se hallan implantados los esbozos de los pelos (de los que subsistirán finalmente sólo las glándulas). Estos se hallan, pues, en el extremo de un surco que toma su origen del borde externo de la escama. Además los esbozos pileales más caudales están rodeados hacia el área media por un rodete hemisférico, abierto hacia los lados. Igual rodete se distingue también, aunque con menor facilidad, en los penúltimos esbozos pileales de cada escama, pero en los demás esbozos es poco nítido. El relieve de las escamas de este estadio sugiere la posibilidad de que la escama haya sido, en un principio, más pequeña que ahora y que luego haya ido extendiéndose por entre los pelos (o los órganos de que éstos han tomado su origen). El surco o hendidura transversal indicaría en este caso el lugar en que las dos partes de la escama, aquella que se había extendido por delante del pelo y la que lo había rodeado por su lado posterior, se reunieron (véase el último capítulo).

Esta suposición es apoyada por la conformación de las escamitas de la cara ventral del adulto. Como he mencionado más arriba, existen en la cara ventral con frecuencia pelos que se hallan dentro de un seno o hendidura más o menos profunda del borde de una escamita, mientras otros están aparentemente sobre una escama a considerable distancia de su borde. En este último caso siempre existe alrededor del pelo un pequeño área circular libre de queratinización y unido con el borde de la escama por un delgado canal o surco, tampoco queratinizado (lám. 1, fig. 2 A y B, hend.). Este hecho no puede explicarse sino de dos maneras: o toda la escama se ha formado más tarde que los pelos o en caso de ser su formación anterior a la de éstos, ella debió ser en un principio más pequeña que en la actualidad, aumentando luego en extensión y rodeando paulatinamente los pelos que se hallaban en sus bordes.

Como se verá por el recién nacido, los mencionados esbozos pileales de las escamas dorsales se rudimentan y sólo sus glándulas se desarrollan hasta formar los grandes cuerpos glandulares de las cavidades esféricas. Estas glándulas corresponden, por lo tanto, a pelos situados en un principio en la perifería de la escama y que sólo secundariamente aparecen ubicados en su interior.

De lo expuesto resulta que el área media y las marginales constituyen una unidad morfológica y no hay razón para considerarlas como otras tantas escamitas que secundariamente se hubieran soldado entre sí (véase el último capítulo o 1921). De ahí que prefiero no usar para ellos los términos corrientes de «escama principal» y «escama marginal» o «intercalada», sino el de «área» a fin de dejar bien establecido, ya por la denominación, que son partes de una escama única.

En preparaciones totales, coloreadas débilmente por el carmín borácico (lám. 4 fig. 30 y 31 bot), el botón se destaca mejor que en el objeto no coloreado por no retener el colorante debido a su queratinización ya avanzada. Aparece, por tanto, como una mancha o botón blanco lechoso sobre un fondo rojo uniforme y es posible hallarlo aún en regiones en que sin coloración pasaría desapercibido por su pequeñez. Se evita de esta manera también confundirlo con los bordes posteriores del área media y de las marginales que a veces suelen sobresalir bastante, como ya se mencionó más arriba.

Los botones alcanzan su mayor desarrollo y nitidez en las bandas libres. Como ya fué el caso en el estadio 258, todo el borde caudal de cada banda sobresale con respecto a la siguiente. La ancha zona libre de escama que se halla entre cada dos bandas tiene, pues una posición muy oblicua y los botones siempre se hallan sobre ella, aunque inmediata-

mente detrás del área media de la escama correspondiente. Los botones son poco prominentes y llaman la atención más por su color blanco lechoso que por su relieve. Cada botón está siempre bien separado de su escama por haber aparecido ya entre ambos los esbozos de las cerdas caudales, las que en este estadio se presentan de afuera como pequeñas hendiduras más o menos circulares situadas directamente en la base del borde caudal de la escama. Este es, debido a las cerdas, como en el adulto, algo dentado. En general se distinguen cuatro, a veces sólo tres esbozos de cerdas. Entre las mismas la piel forma pequeñas prominencias.

Entre la banda 8 y 9 (e. d. la primera y segunda hilera de escamas de la coraza pelviana) ⁽¹⁾ la zona sin escamas es neta aunque angosta, y el extremo de la banda 8 es algo saliente con respecto a la siguiente. Por lo tanto, también aquí los botones se hallan aún sobre la zona sin escamas, pero debido a la escasa anchura de ésta la ocupan por completo en sentido cráneo-caudal (fig. 30, detrás de la tercera banda de la figura).

El borde caudal de la banda 9 (segunda de la coraza pelviana) es apenas más saliente que la parte craneal de la décima, y la zona sin escamas entre ambas está indicada sólo por un surco muy angosto en el cual se hallan los botones de la banda 9, ya bastante más pequeños que los más craneales. Más reducidos aún son los de la banda 10 (tercera hilera de la coraza pelviana) y detrás de las bandas 11 y 12 (cuarta y quinta de la coraza pelviana) es sólo posible distinguir botones en el objeto coloreado. Más hacia caudal, aún recurriendo a la coloración, sólo se observa de vez en cuando algún botón aislado en forma de un pequeño punto blanco (fig. 31).

En el objeto coloreado se ve con perfecta nitidez que los botones se hallan tanto entre las hileras 10 y 11 como entre las 11 y 12 *entre* ambas bandas, y que no toman parte, ni en la constitución de la escama craneal, ni en la caudal, aunque se hallan muy cerca de la parte anterior de las escamas que componen la hilera posterior, e. d. de su área craneal o de una de sus dos áreas marginales anteriores. A partir de la hilera 12 las regiones craneales de las escamas están mal esbozadas y como además los botones son tanto más chicos cuanto más se hallan hacia caudal, no es posible ya llegar a definir su posición con respecto a las áreas anteriores de las escamas que le siguen.

Es muy probable que el botón rudimentario, o mejor dicho el lugar en que éste se hallaba, entre a formar parte de un área cualquiera del borde craneal de la escama que se halla detrás de él. No se transformaría pues en una parte *determinada* de esa escama (p. e. en su área craneal). A esta suposición conduce, ya por sí solo, la observación de que en la coraza pelviana el botón se halla siempre directamente caudal con respecto al área media de la escama a que pertenece, e. d. a la craneal, pero que en cambio no tiene una ubicación invariable con respecto a la que le sigue hacia caudal. Según que ésta se halle directamente detrás de la anterior o que esté algo corrida hacia uno u otro lado, el botón se encuentra ya delante de su línea media, ya a su derecha o izquierda, pudiendo hasta hallarse delante del límite entre dos escamas vecinas.

Una comparación de este estadio con el anterior demuestra que el botón es una formación rudimentaria, pues en embriones más jóvenes se hallaba mejor formado de lo que

¹⁾ No es posible establecer un límite exacto entre bandas libres y coraza pelviana; acepto por eso la octava banda, a contar de la primera libre, como la primera de la coraza pelviana, tomando por base el caso más frecuente en el adulto, (Por la variabilidad de este límite véase: E. R. LANGMANN: *Sobre la variabilidad de la coraza en Desdentados con o sin poliembriónia específica*, en *Bol. Acad. Nal. de Ciencias*, Córdoba, T. 31, en publicación.

lo está ahora, sobre todo en la coraza pelviana. Hemos visto que no toma parte en la formación de su escama correspondiente, la que se origina sólo a base del listón que se había levantado inmediatamente delante de él, y del que ahora el botón ya se halla separado por los esbozos de las cerdas, y que el botón tampoco está en relación con áreas determinadas de la escama que le sigue hacia caudal.

B. Anatomía microscópica.

1. Escamas.

En cortes longitudinales por las bandas o cinturas libres se nota que el cutis es más obscuro y denso debajo de ellas que en las zonas intermedias que se mantendrán blandas en el adulto. Pero tanto en una como en otra región se observa, sobre todo en preparados tratados con nitrato de plata-ácido pirogálico, una rica red de fibrillas en la substancia intercelular.

En el cutis de las bandas es posible distinguir tres zonas: una debajo de la epidermis en la que las células se hallan bastante juntas las unas a las otras; otra más ancha en que están más separadas y por último una de sólo 30 a 40 μ de espesor que constituye el límite con respecto al subcutis y cuyas células, muy apretadas las unas contra las otras, tienen sus núcleos dispuestos con su eje longitudinal paralelo a la superficie, disposición que también poseen las abundantes fibras de la substancia intercelular de esta región. En las otras zonas el número relativo de fibras es menor, y su disposición más irregular. Las tres zonas no se delimitan con nitidez la una de la otra.

En el límite caudal de una cintura libre se levanta la zona interna obscura de la parte conjuntiva paulatinamente hacia la epidermis, para unirse con la superficial (lám. 4, figuras 38 y 39), debido a lo que la parte caudal de la banda se adelgaza en forma de cuña.

En cambio no es posible indicar en el cutis un límite craneal de la cintura, lo que llama tanto más la atención, por existir ya en el estadio 325 una prolongación cuneiforme constituida por tejido más obscuro, y que indica ya entonces la extensión aproximada de la futura placa ósea. Pero en el estadio 344 no se distingue esta parte, sino que el tejido de la banda se hace más y más flojo hacia craneal, hasta que su estructura se aproxima a la del subcutis. Esta región poco densa y clara del cutis constituye la duplicatura blanda que separa la cintura de la que le sigue hacia craneal. Sólo inmediatamente debajo de la epidermis también aquí el tejido conjuntivo es algo más denso. Hacia craneal de la zona clara entre las bandas reaparece, netamente separado de ellas, el ya mencionado borde caudal de la banda anterior. Mientras las bandas libres aparecen bien separadas la una de la otra, también en su parte cutánea, esto no es el caso con las hileras de escamas de la coraza pelviana. De cortes longitudinales resulta que el cutis constituye en esta región una masa continua, en la que sólo las cerdas implantadas detrás del borde caudal de las escamas marcan los límites de las varias hileras de éstas. Tampoco las tres zonas horizontales del cutis son en la coraza pelviana tan netas como en las bandas libres, hallándose el cutis en esta región, en un todo, algo menos adelantado en su desarrollo que en ellas (lám. 4, fig. 32 a 37).

Pero aunque el dermis tenga, tanto debajo de la coraza pelviana en total, como debajo de las bandas libres, mayor consistencia que debajo de las zonas blandas entre dos bandas, falta en ambas regiones cualquier indicación de su futura osificación.

Completaré el estudio de los cortes longitudinales con el de una serie de cortes trans-

versales correspondientes a las escamas situadas a ambos lados de las glándulas pelvianas, e. d. de la 3ª a 5ª hilera de la coraza pelviana.

En la parte más caudal de la escama (lám. 4, fig. 32 y 33), donde el área media es fuertemente prominente, la epidermis llega a su menor espesor sobre la parte más alta de este área (16 μ), estando allí constituida sólo por la capa germinativa cúbica, otras dos capas de células algo aplanadas y no bien estratificadas (6 μ) y la delgadísima membrana externa, en la que se distinguen núcleos de sólo 2 μ de ancho, pero bien coloreados. La epidermis conserva, por lo tanto, el mismo carácter que tenía en estadios anteriores sobre las mismas partes del listón o área media. La prominencia del cutis es en el área media en unos 20 μ mayor que en las áreas marginales, mientras la epidermis de éstas es, a su vez, de más espesor que la de aquélla (de 28 a 36 μ , de los que corresponden 12 μ a la capa interna cilíndrica en las partes más altas, y 12 a 16 μ a las 2 a 3 capas que le siguen).

En esta región no se distinguen en el corte transversal límites entre el área media y las marginales (fig. 33) siendo, en cambio, muy netos aquellos entre escamas vecinas (figura 33, l. e.). Estas forman surcos cuyo fondo se halla a 35 μ de profundidad con respecto a la parte más alta de las áreas marginales y su epidermis constituye un rodete de unos 50 μ de espesor, que se interna unos 65 a 70 μ dentro del cutis, (en comparación con la base de la epidermis de las áreas marginales). La capa interna del rodete está constituida por células cilíndricas angostas de 15 μ de alto, y el número de capas que le siguen es mayor que sobre las escamas. Debajo del rodete las células del cutis forman una aglomeración bien visible. No sólo la epidermis alcanza su mayor espesor en los límites entre las escamas, sino que también la aglomeración de las células del cutis no es en ninguna región tan pronunciada.

Lo que antecede se refiere a la región más caudal de la escama. Cuanto más hacia craneal, tanto más se aplanan el área media, y ya en los cortes transversales que interesan el extremo anterior del esbozo de las cerdas, la escama aparece del todo plana, sin relieve y sólo se divisan los límites entre el área media y las marginales (fig. 34). En ellos la epidermis es más alta (unos 40 μ) que en las áreas; su capa inferior es cilíndrica, mientras las áreas marginales están cubiertas por un epitelio de sólo 32 μ de alto, cuyo estrato basal es más bajo, casi cúbico. En los límites entre las áreas las células conjuntivas se aglomeran, aunque poco.

Pocos cortes más hacia craneal (a 100 μ del extremo anterior de las cerdas) aparecen entre las áreas medias y marginales (fig. 35, p.) los esbozos de los pelos más caudales, los que se marcan de afuera por una hendidura de unos 20 μ de profundidad y constituyen proliferaciones epiteliales de 100 μ de largo y 85 μ de ancho máximo, que se internan dentro del cutis; siendo las células de su capa basal altas y delgadas (20 \times 6 μ) las células conjuntivas se aglomeran fuertemente en su vecindad.

Ya en estos cortes el área media es algo cóncavo, mientras las marginales son un poco prominentes. Los límites entre las escamas son aquí aún tan netos como lo eran más hacia caudal, pero hacia craneal se pierden.

En las escamas a que se refiere la descripción que antecede, hay entre los pelos más caudales y los que le siguen una distancia de unos 450 μ . Los segundos esbozos de pelos (contados desde caudal) son mucho más anchos que los primeros (fig. 36, p.), tienen sólo 90 μ de largo, pero en su base unos 200 μ de ancho. Su forma es más bien hemisférica, no cilíndrica como la de los caudales. De afuera están marcados sólo por una hendidura poco profunda.

Hacia craneal de ellos el límite entre las escamas vecinas aún se distingue, pero con menor nitidez. Su rodete epidermal llega sólo a $40\ \mu$ de alto; la hendidura en su superficie es poco marcada, y la aglomeración de células cutáneas que lo rodea es menor que en la región caudal. No siguiéndose el límite en la serie de cortes, resulta difícil distinguirlo de los entre las áreas, los que, debido a los esbozos de pelos que contienen, aparecen aquí más netos que en la parte caudal.

El tercer esbozo pileal (o sea el más craneal) entre el área media y las marginales es de igual forma que el segundo, aunque más pequeño en varias de las escamas. Como en el adulto, puede hallarse cerca del extremo anterior del área media o algo más hacia caudal. Delante de él comienza la región de las pequeñas áreas centrales en la que ya no es posible orientarse con seguridad en cortes transversales. Las áreas y sus límites son menos netos que más hacia caudal; el espesor de la epidermis es, en las áreas, unos $30\ \mu$, en el límite entre ellos unos $35\ \mu$.

Esta región craneal aún poco diferenciada de la escama es, en los cortes estudiados, de un largo de 120 a $150\ \mu$. Delante de ella se halla la región del botón correspondiente a la escama que le sigue hacia craneal.

La conformación de los esbozos pileales de muchas escamas difiere bastante de los descritos. Los primeros (más caudales) siempre parecen ser alargados, pero los segundos no siempre son anchos, sino que pueden parecerse a aquéllos. Los más craneales siempre son anchos, ya del mismo tamaño, ya más pequeños que los segundos.

Hacia craneal de cada esbozo pileal se halla casi siempre una prominencia del tejido dermal convexa hacia la epidermis, la que encima de ella se adelgaza a $20\ \mu$ o menos. El tejido que la forma es más denso que el cutis en general. El ancho de una de estas prominencias bien formadas llega a $120\ \mu$. Ellas se hallan en el límite entre las áreas medias y marginales pero más hacia éstas. Ignoro su significado morfológico.

Llama la atención, que sólo en los límites entre las áreas existen esbozos de pelos y que éstos falten en los entre las escamas.

El número de cerdas implantadas en el borde caudal de las escamas de esta región de la coraza pelviana es, por lo general, de 5, de las que una está debajo del área media, una debajo de cada área marginal y otra en los límites entre ambas (lám. 4, fig. 32 y 33). Por lo general dos esbozos se distinguen por su mayor tamaño de los demás; suelen ser los en el límite entre el área media y las marginales. Un tercer esbozo suele ser también bastante grande, pero sin alcanzar a los dos mencionados. Hay en el desarrollo de las cerdas tanta irregularidad y las diferencias de tamaño son tan considerables, que no parece justificado hablar de un grupo de tres cerdas de igual desarrollo. Las cerdas restantes son, en general, bastante más pequeñas; se presentan como prolongaciones de la epidermis, en forma de piña, bastante más anchas que largas (ancho en su base, unos $100\ \mu$). Las células de la capa inferior de la epidermis son altas y están muy apretadas las unas contra las otras, mientras en las capas más externas la invaginación no parece haber modificado la disposición de las células. Debajo del esbozo las células conjuntivas están algo aglomeradas.

Los esbozos más adelantados son en la parte correspondiente al bulbo siempre más angostos (70 a $85\ \mu$) que los pequeños y más hacia la superficie se hacen cilíndricos y más angostos aún (unos $50\ \mu$ de diámetro; por el largo véase el cuadro). Es posible distinguir en toda su extensión una capa externa de células cilíndricas y una interna de células no ordenadas que corresponden a las capas superiores de la epidermis. También alrededor

de estos esbozos las células del tejido conjuntivo se hallan aglomeradas (lám. 4, fig. 32, 33 y 39).

En aquellas escamas de la línea media de la coraza pelviana, que llevan una glándula pelviana no existen, por lo general, más de 3 cerdas, y es probable que el desarrollo del gran cuerpo glandular impida el de aquéllas. Pero, también en el adulto, las escamas mediales de la coraza pelviana, aún cuando no contengan glándulas, son, con frecuencia, más pequeñas y menos bien formadas que las más laterales.

2ª Botón (lám. 4, fig. 37 a 39).

La región del botón correspondiente a cada escama forma (en cortes transversales de la cuarta a quinta hilera de la coraza pelviana) una prominencia de unos 500 a 550 μ de ancho, que en su extremo craneal llega a 70 μ de alto, mientras desaparece hacia caudal, y que en total interesa los cortes sobre unos 250 μ de extensión. Hacia craneal le sigue, sin ningún límite, la zona de epidermis también gruesa, de la que toman su origen las cerdas. La epidermis de la región del botón está formada por muchas capas; la basal es cilíndrica pero no muy alta; le siguen 2 a 3 capas irregulares cúbicas y por último por lo menos 8 más, cuyas células hacia la superficie se aplanan paulatinamente, mientras sus límites resaltan más y sus núcleos son menos nítidos. El protoplasma de las células más externas de estas capas ya toma un aspecto algo granuloso. Sigue una línea muy oscura, constituida por 1 a 2 capas de células, y por último una tenue membrana cuyos núcleos sobrepasan el nivel y la que da ya la impresión de una queratinización completa, separándose con frecuencia de las inferiores (la correspondiente membrana externa siempre adhiere firmemente a las demás células en las partes que se hallan sobre la escama). Sus núcleos son esferas huecas e incoloras. La epidermis del botón ha llegado en este estado a un grado de queratinización casi igual al que tendrá recién en el siguiente sobre las escamas, sólo que las capas queratinizadas del botón se separan con mayor facilidad de las no modificadas.

En cortes transversales por las bandas libres la región del botón es lentiforme como en la coraza pelviana, sólo que la queratinización está más avanzada aún, adquiriendo las capas córneas mayor espesor.

Entre las regiones de botones de escamas vecinas existen distancias considerables (unos 850 μ) en las que en los cortes no se nota diferenciación: sobre todo no es posible distinguir las áreas, ya mencionadas más arriba, que en la vista total aparecen a ambos lados de los botones.

Los resultados de cortes longitudinales aclaran en forma considerable los obtenidos de los transversales. En los que interesan las bandas libres se nota que más de la mitad de la zona de la epidermis gruesa se halla sobre el borde caudal de la parte densa del cutis en que aparecerán luego las placas óseas, y algo menos de la mitad sobre el tejido claro de la zona entre las dos bandas. La epidermis gruesa llega al máximo de su espesor en el borde caudal de la escama, es decir en la zona en que se originan los esbozos de las cerdas. Hacia craneal, o sea sobre la escama, súbitamente se vuelve delgada (25 μ) también hacia caudal su espesor disminuye rápidamente (hasta 25 a 30 μ) aunque no en forma tan abrupta como hacia craneal.

LARGO Y UBICACION DE LAS CERDAS EN ALGUNAS ESCAMAS

	debajo del area marginal izquierda	entre área media y margi- nal izquierda	debajo del área media	entre área media y margi- nal derecha	debajo del área marginal derecha
LARGO DE LAS CERDAS					
2. ^a hilera de la coraza pelviana escama a la derecha de la línea media	135 μ	340 μ	55 μ	?	55 μ
escama a la izquierda de la lí- nea media	135 μ	315 μ	55 μ	315 μ	55 μ
escama al lado de la anterior ¹⁾	45 μ	290 μ	55 μ	290 μ	90 μ
3. ^a hilera de la coraza pelviana escama en la línea media ²⁾	<i>p</i>	180 μ	340 μ	180 μ	<i>p</i>
1. ^a esc. a su derecha	110 μ	315 μ	55 μ	315 μ	110 μ
1. ^a esc. a su izquierda	45 μ	290 μ	<i>p</i>	290 μ	55 μ
2. ^a esc. a su izquierda	25 μ	315 μ	315 μ	160 μ	25 μ
4. ^a hilera de la coraza pelviana escama en la línea media ²⁾	—	160 μ	360 μ	180 μ	—
1. ^a escama a su derecha	—	315 μ	315 μ	90 μ	—
1. ^a escama a su izquierda	160 μ	270 μ	315 μ	315 μ	55 μ
2. ^a escama a su izquierda	160 μ	380 μ	110 μ	380 μ	180 μ
5. ^a hilera de la coraza pelviana escama en la línea media ²⁾	—	55 μ	más de 220 μ	55 μ	—
1. ^a escama a su izquierda	90 μ	340 μ	<i>p</i>	340 μ	<i>p</i>
2. ^a escama a su izquierda	160 μ	400 μ	55 μ	340 μ	55 μ

Ahora bien, encima de aquella parte gruesa de la epidermis que se halla sobre la zona entre las bandas, el estrato córneo forma un abultamiento hemisférico que tiene un espesor de unos 70 μ , un largo entre 150 y 200 μ y, en el corte transversal, un ancho de 200 a 250 μ , mientras el ancho de todo lo que había llamado más arriba « región del botón », en el corte transversal y que comprende todas las capas de la epidermis, incluso las basales formadas por células vivas, llega a unos 550 μ .

La base del estrato germinativo de esta región, no forma en cortes longitudinales prominencia hacia el cutis; ni su capa basal, ni las que le siguen hacia afuera, mientras tengan núcleos bien coloreados, aparentan estar influenciadas, por el botón ya queratinizado, y sólo las más superficiales, en las que ya comienza la queratinización, indican, por la

¹⁾ escama a que se refieren las medidas del texto.

²⁾ escamas que llevan « glandulas pelvianas » (véase 1922, a).

p cerda muy pequeña.

— cerda no existe.

disposición de sus núcleos en degeneración, que quizás deban considerarse como pertenecientes al botón. De ahí que creo que aquella parte de la epidermis viviente, que forma la parte principal de la más arriba llamada « región del botón » no contribuya ya a la formación de éste, sino que el botón, tal como se le reconoce fácilmente en cortes longitudinales (lám. 4, fig. 38), constituya en este estadio una formación cuyo crecimiento ha terminado y está formada sólo por capas del todo queratinizadas y quizás por las más superficiales de aquellas que comienzan a formar queratina. Pero todas aquellas células, en las que la queratinización aún no se ha iniciado, no tomarán parte en la constitución del botón, el que desaparecerá, una vez caídas las capas que ahora lo forman.

No toda la aquí llamada « región del botón » que en los cortes transversales aparece como una masa lenticular muy ancha, debe, pues, considerarse como homóloga al « botón » de los estadios anteriores (258, 330, 259, 325, 326).

Lo mismo resultará, con más claridad aún, del estadio siguiente, en el cual el « botón » es ya en realidad, un órgano rudimentario.

Hacia craneal del botón siguen inmediatamente y sin interrupción los esbozos de las cerdas.

8º *Embrión de 72 mm de largo total (vert.-cox.) y 32 mm de largo cefálico.* — Estadio 338 (lám. 5, fig. 40 a 46).

El relieve de la coraza de este embrión (fig. 40) se asemeja al del adulto; también ha comenzado ya la queratinización de las escamas. Nótase esto muy bien en trozos coloreados débilmente con carmín borácico, los que ya no muestran un color rojo-reluciente, sino aparecen como cubiertos por un velo blanco lechoso. Todas las escamas de la coraza pelviana, están netamente limitadas, también en sus partes craneales. Sus límites laterales van en zig-zag, como también se observa con frecuencia en los adultos. Las hendiduras que separan en el estadio anterior las áreas marginales de una misma escama, se han vuelto ahora finos surcos, iguales a los del adulto, y de posición transversal con respecto al eje de la escama, no ya oblicua como en muchas regiones del estadio anterior. También el área media se halla separada de las marginales, craneales y centrales, lo mismo que éstas entre sí, por surcos de igual aspecto.

Los esbozos pileales (o de glándulas) no se hallan ya rodeados en su lado interno (1) por rodetes hemisféricos. La hendidura o abolladura poco profunda sobre el área media descrita en el estadio anterior, se extiende ahora, por lo general, algo más hacia caudal, mientras la prominencia del borde caudal del mismo área se ha aplanado.

El botón se halla en completa regresión. Coloreando poco con carmín borácico se nota, a veces, pero no siempre, caudal de las escamas de las bandas anteriores, una pequeña mancha triangular e incolora, ubicada por completo sobre la zona no queratinizada, entre dos bandas, aunque directamente acolada al borde de la escama anterior. Su centro es a veces bastante prominente. Que ésto es el resto de un botón, resulta claramente por comparación con el estadio anterior. No he hallado estas formaciones detrás de las escamas de las dos bandas libres posteriores, pero sí detrás de una que otra escama de la primer hilera de la coraza pelviana.

1) El dirigido hacia la línea media de la escama.

Anatomía microscópica.

1º Escamas.

En cortes transversales por el último $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{5}$ de la escama, es decir en aquella parte en que existen cerdas caudales, sólo el límite entre las escamas se destaca en forma de un neto listón de la epidermis que se interna dentro del cutis (lám. 5, fig. 41) (espesor de la epidermis hasta 70μ) mientras los límites entre las áreas son tan poco marcados que con facilidad pasan desapercibidos. Estos aparecen en la superficie apenas como pequeños surcos, los que se distinguen por ser los núcleos de su estrato germinativo más largos y delgados que los de las áreas. El centro del área media, así como el de las marginales, es algo prominente, levantándose unos 15μ sobre los límites entre las áreas. El área media tiene unos 600 a 700μ de ancho, las marginales unos 500μ .

Siguiendo la misma escama hacia craneal, la diferencia entre límites de escamas y de áreas se pierde más y más, pues no sólo son éstos más prominentes hacia el cutis, sino que también las aglomeraciones de células cutáneas debajo de los unos y de los otros se asemejan. El único medio para distinguirlos es la existencia de los esbozos pileales (glandulares) en los límites entre áreas, pues estas formaciones siempre faltan en las suturas entre escamas.

Hacia craneal del área media la determinación de los límites entre las áreas se hace más difícil aún, debido a su disposición oblicua y hasta longitudinal con respecto al corte.

La epidermis (fig. 41 a 46) se halla bastante más desarrollada que en el embrión anterior. Sobre las áreas su espesor es de unos 40μ . Su capa inferior está formada por células cilíndricas bajas, con núcleos de unos 8μ de alto por 6 de ancho. En los límites entre escamas y entre áreas esta capa se hace más alta y sus núcleos más largos (unos 10μ) y delgados (4 a 5μ), siendo también largos los núcleos de las células pertenecientes a las capas que le siguen.

En cambio sobre las áreas, siguen a la capa basal otras dos, cuyos núcleos son esféricos, aunque, por lo general, relativamente oscuros, luego 2 a 3 de células algo achata-das con núcleos claros, pero cuyo plasma aún no parece modificado, y por último dos más, el plasma de cuyas células se halla abarrotado ya por pequeños gránulos de queratohialina que se tiñen fuertemente con la hematoxilina. Estos, por lo tanto, deben considerarse como estrato granuloso. Los núcleos de estas células son, por lo general, más pequeños y rodeados por una zona clara y bien delimitada.

Le sigue por último la delgada membrana ya existente en varios estadios anteriores, y que ahora comienza a separarse en girones de la epidermis. Ella se colorea mal, pero donde, por haberse separado, es posible observarla de plano, los límites entre sus células son bien marcados, mientras los núcleos se presentan como simples grupos de gránulos ubicados dentro de un círculo claro y de contorno neto; de vez en cuando los núcleos se han caído de la membrana, quedando en su lugar hendiduras semielípticas. Esta membrana superficial de la epidermis está aún más queratinizada de lo que lo estaban los botones de la coraza pelviana en el estadio anterior.

En la capa inferior del estrato germinativo se observa de vez en cuando algunos gránulos irregulares, fibrillas y bastoncillos de un pigmento amarillo verdoso. Es escaso y de posición extracelular con respecto a las células de la epidermis.

*El cutis tiene un espesor de 350 a 400 μ y está formado por el tejido conjuntivo laxo y claro cuyas células se amontonan en general algo debajo de la epidermis, pero, ante todo, debajo de los límites entre las áreas y las escamas.

Inmediatamente debajo de la epidermis (fig. 41 a 43) se halla una zona vacuolosa muy clara, casi libre de núcleos, de unos 5 a 10 μ de espesor, que corresponde al tejido que más tarde se hallará entre epidermis y hueso. La capa es, también en relación al espesor de la piel en total, mucho más delgada que en el neonato. La parte inferior del cutis hacia el tejido subcutáneo la constituye una zona de unos 50 a 60 μ de espesor, en la que se hallan muchas fibras paralelas entre sí y de disposición transversal. Ella se transformará en la región inferior de la futura placa ósea.

Como ya he mencionado, sólo se hallan esbozos pileales en los límites entre las áreas y no en los entre escamas. Los más adelantados constituyen cilindros de unos 75 μ de diámetro que penetran unos 140 μ dentro del cutis y cuya periferia está formada por células del estrato basal de la epidermis muy acoladas las unas a las otras, mientras una masa irregular de células, en forma parecida al estadio D de Krause (pág. 280, tomo III del «Handbuch etc.») ocupa su interior. Cerca de su base existe, con frecuencia, una protuberancia de unos 10 μ de alto: el esbozo de la glándula sebácea (fig. 43). La parte terminal del esbozo pileal es, con frecuencia, algo abultada, pero siempre falta en ella cualquier invaginación, no existiendo, por lo tanto papila pileal. La capa fibrilar interna del folículo pileal se halla ya esbozada. En la escama, ubicada a un lado de la glándula pelviana caudal existen 9, en la del otro lado 12 esbozos y uno rudimentario. Esta última cifra es algo mayor que la obtenida para glándulas que se hallan en el adulto en escamas de posición correspondiente; pero, como término medio, para varias escamas de este embrión, he hallado 9 esbozos, es decir aproximadamente el mismo número que el de las glándulas que en general se hallan en el adulto en una escama bien formada. No hay, por lo tanto, razón, para suponer que en el embrión del peludo se forme un número de esbozos pileales mayor al de cuerpos glandulares de las cavidades esféricas existentes en el adulto.

Los esbozos pileales de la parte caudal de la escama son, por lo general, los más desarrollados (lám. 5, fig. 42 y 43 p.). En la escama arriba mencionada con 9 esbozos, los dos pelos más caudales y uno delante de ellos poseen glándulas sebáceas netamente esbozadas (fig. 43), mientras faltan a los demás, excepción hecha de uno de los más craneales en el que la glándula sebácea se distingue apenas. En la escama con 13 esbozos los tres más caudales (en el surco entre el área media y las marginales) de cada lado ya han formado sus glándulas sebáceas; el primero y tercero de cada lado, contados del extremo caudal, las tienen bien desarrolladas, mientras en el segundo apenas pueden distinguirse. Entre el pelo más caudal del lado medial y el siguiente existe un esbozo más pequeño sin glándula sebácea, y directamente al lado de él otro rudimentario, también sin glándulas. La mitad anterior de la escama contiene 6 esbozos, sin glándulas todos ellos, y los 4 anteriores relativamente más pequeños.

Los pelos en el surco entre el área media y las marginales están casi siempre implantados oblicuamente, de tal forma que el fondo del folículo está dirigido hacia el centro de la escama. No fué posible determinar si esto también vale para los demás, pues la dirección de los cortes es poco favorable para los esbozos entre el área media y las centrales.

Cerdas. — Por ser poco netas las hendiduras entre las áreas, no es posible determinar en el corte debajo de qué área una determinada cerda se halla implantada. Por esto he indicado en la tabla adjunta sólo si los esbozos se hallan en la mitad medial o lateral de la

escama. La tabla se refiere al largo de las cerdas en las tres escamas mediales de la hilera delante de la glándula pelviana más craneal, cuyos tubos se extienden debajo de la escama mediana, pero sin que, al parecer, hubieran influido en el desarrollo de sus cerdas.

Escama mediana

1. ^a cerda de la izquierda	200 μ
2. ^a » » »	520 μ
3. ^a » » »	300 μ
4. ^a » » »	75 μ
5. ^a » » »	480 μ
6. ^a » » »	220 μ

Escama a la izquierda de la mediana

1. ^a cerda (la más medial)	75 μ	} mitad medial de la escama
2. ^a »	480 μ	
3. ^a »	210 μ	
4. ^a »	450 μ	} mitad lateral de la escama
5. ^a »	75 μ	
6. ^a »	450 μ	
7. ^a »	160 μ	

Escama a la derecha de la mediana

1. ^a cerda (la más medial)	120 μ	} mitad medial de la escama
2. ^a »	520 μ	
3. ^a »	120 μ	
4. ^a »	390 μ	} mitad lateral de la escama
5. ^a »	45 μ	
6. ^a »	450 μ	
7. ^a »	90 μ	

El número de cerdas coincide con el del adulto.

De igual manera como en el embrión anterior alternan cerdas más largas y más cortas, siendo, como en él, las cerdas marginales cortas y las que le siguen las más largas. En caso de corresponderse las dos cerdas marginales de cada lado de la escama en ambos estadios, resultaría que la formación de las cerdas nuevas se habría efectuado en la parte central de la escama, es decir debajo del área media y no en las marginales (véase también el neonato).

Las cerdas están implantadas, como en el adulto, en dirección oblicua. El fondo de su folículo se halla invaginado profundamente, formándose una papila alta en comparación con el largo de la cerda (180 μ en la cerda más larga) lám. 5, fig. 45 y 46. El espesor del esbozo es de 85 μ , en la parte más gruesa que rodea la papila, de 100 μ . En los esbozos más adelantados y en cortes que interesan la papila, las células de la vaina externa de la raíz son cúbico-cilíndricas, pero las de la parte invaginada mucho más bajas y oscuras, existiendo entre ambas varias capas de células aplanadas de disposición concéntrica. Algo más hacia la epidermis se distingue una varilla de células

axiales (esbozo de la cerda propiamente dicha) y una masa externa de células claras no ordenadas (vainas internas de la raíz). En cambio no se nota tal diferencia en la parte más externa poco antes de continuarse el esbozo en la epidermis.

2º Botón (lám. 5, fig. 44 a 46).

En la serie transversal en que se basa la descripción que antecede no es posible estudiar los botones por haberse separado en todas partes del resto de la epidermis la delgada capa queratinizada.

Para el estudio de los botones me ha servido, ante todo, una serie longitudinal por la cuarta y quinta banda libre, región en la que éstos están bien desarrollados. El estrato córneo forma también aquí sobre las escamas una membrana muy tenue (de unos 5μ de espesor) que con frecuencia se separa de ellas. El botón, muy queratinizado, es grueso en comparación a la capa de queratina de la escama (uno detrás de la quinta banda, por ejemplo tiene casi 50μ de espesor) y se halla constituido por laminillas de queratina algo onduladas. No es de forma hemisférica, ni ovalada, sino que de caudal hacia craneal aumenta poco a poco en espesor, mientras su borde craneal decae en forma abrupta (lámina 5, fig. 44 y 45). El extremo craneal del botón se halla dentro de la hendidura o surco que forma el límite caudal de la escama con respecto a la zona blanda (z. bl.). Los esbozos de las cerdas se abren dentro del mismo surco, de manera que la cerda (o las dos o tres cerdas) que se hallan implantadas delante del botón, siguen a éste inmediatamente, sin existir entre ambas formaciones surco alguno (lám. 5, fig. 45).

La epidermis de la zona blanda entre las bandas de escamas tiene su menor espesor (unos 50μ) en su parte caudal; hacia craneal se hace paulatinamente más gruesa, llegando a 85μ en el borde craneal, en la región en que toman su origen las grandes cerdas. Este mayor espesor se debe exclusivamente, como ya se observó en el estadio 344, a un aumento de las capas pavimentosas, y no a un mayor largo de las células cilíndricas del estrato germinativo, las que son, en comparación con el grueso de la epidermis, en éste estadio menos altas que en el anterior. El aumento de espesor de la epidermis progresa en forma regular de caudal hacia craneal dentro de la misma zona blanda, y debajo de los botones queratinizados las capas vivas de la epidermis no aumentan de volumen ni se modifican en forma alguna, sino que se continúan debajo de ellos como si los botones no existieran (fig. 44 a 46). El aumento de volumen de estas capas hacia craneal, no está en relación con el botón, sino con la formación de las cerdas implantadas en la región en que la epidermis llega a su espesor máximo.

Las figuras indican con toda claridad que el botón ya no recibe material de las capas vivas de la epidermis, sino que su formación se halla terminada, y que desaparecerá una vez que las capas ya enteramente queratinizadas que lo constituyen, se separen del resto de la epidermis. Ya en el embrión anterior este hecho estaba iniciado, aunque no podía observarse con igual nitidez.

La joven escama y las nuevas capas de la epidermis en las zonas blandas se forman, pues, sin ser influenciadas ya por el botón, que es un órgano que está desapareciendo. Esto explica como es posible que ya en el embrión 344 los botones de la coraza pelviana se hallan, ya sea sobre uno de las dos áreas marginales anteriores, ya sobre uno de los centrales de la escama caudal: la nueva escama nada tiene que ver con el botón que antes ocupaba parte de su lugar, y las mismas regiones del estrato germinativo que en estadios anteriores habían engendrado células para la formación del botón, ahora producirán

capas que constituirán una pequeña parte de la escama córnea posterior (en la coraza pelviana) o del tenue estrato córneo de la zona blanda (en la región de las cinturas libres).

El estudio de cortes longitudinales por la coraza pelviana (lám. 5, fig. 46) corrobora los resultados obtenidos en las bandas libres, sólo que el botón es aquí mucho menos grueso y muy exigua la diferencia de espesor entre las partes de la epidermis que se hallan más cercanas y más distantes del mismo, debido a que toda la región está cubierta por escamas, faltando las zonas blandas.

9° *Neonato* (lám. 5, fig. 47 y 48).

La escultura de las escamas es muy poco marcada pero parecida a la del adulto. La piel es en todas partes blanca y blanda.

La epidermis se distingue de la del estadio 338 por su queratinización avanzada, habiéndose separado una capa de unos 30μ de espesor, ya completamente córnea, de los otros estratos, probablemente debido a la fijación. El estrato de Malpigio no está formado por un mayor número de capas que las que tenía en el embrión anterior, pero su capa cilíndrica es más alta estando dispuestas sus células en forma de empalizadas, con núcleos por lo general ovalados, pero a veces más alargados. En el estrato espinoso los puentes protoplasmáticos entre las células son netos y los núcleos relativamente pobres en cromatina comparado con las capas basales. El plasma de las células aplanadas del estrato granuloso toma por la hematoxilina-fuxina-ácido pícrico un tinte castaño característico, sin que se distinguieran granulaciones. No se nota un estrato lúcido.

Las capas no queratinizadas de la epidermis tienen su menor espesor (unos 35μ) en la región más saliente de las áreas de las escamas, mientras forman en las suturas entre éstas, y también en los límites entre las áreas, rodetes de hasta 60 a 70μ de espesor, que penetran hasta 50μ dentro del cutis, teniendo los surcos que se hallan en su superficie una profundidad de unos 15 a 20μ , a contar desde el centro de las áreas. Los límites entre éstos penetran tan profundamente en el cutis como los entre las escamas, no sólo en la parte craneal, sino también en la caudal de las mismas, lo que no era el caso en el estadio anterior. Sólo la falta de esbozos pileales distingue los primeros de los segundos. En cortes por la parte caudal de las áreas medias, éstas se distinguen de las marginales por la delgadez de su epidermis y por la mayor prominencia de su parte cutánea. Debajo de los límites entre las áreas y de las entre las escamas las células del cutis se amontonan, aunque no en igual grado que en el estadio anterior.

El espesor del cutis es de unos 400 a 500μ y puede distinguirse en él tres capas con bastante nitidez (lám. 5, fig. 47 y 48).

1° Como en el estadio anterior se halla debajo de la epidermis una capa muy delgada (20 a 30μ) y clara (fig. 47, s. ep. conj.) llena de vacuolos, de cuando más, 10μ de diámetro a los que se hallan acolados núcleos semilunares. Es fácil notar ya las numerosas fibras de Sharpey que en el adulto perforan esta capa, la que constituye la delgada trama entre epidermis y placa ósea.

2° La segunda (c. ext.) y la tercera capa (c. int.) constituyen el tejido madre de la placa ósea, pero en el neonato no hay aún indicio alguno de la futura osificación, en lo que el peludo difiere de la mulita (*Tatusia hybrida*, Fernández 1922 b). Ambas capas, de igual espesor, y no bien delimitadas la una con respecto a la otra, están formadas ante todo por fibrillas colágenas; las de la más superficial se entrecruzan en forma irregu-

lar, aunque la mayoría de ellas se halla dispuesta en sentido horizontal, ya transversal ya longitudinalmente. Esta capa es más compacta que la tercera. Sólo alrededor de los esbozos pileales y en especial de los vasos o fascículos nerviosos, bastante abundantes, el tejido conjuntivo es más laxo.

Las grandes cavidades de Havers tan características para la capa media de las placas óseas del adulto aún no existen y se formarán recién por la osificación. Por eso no es posible distinguir en el neonato entre la capa correspondiente y la relativamente delgada que constituirá la parte externa de la placa ósea. Una comparación de los cortes por el cutis del neonato y adulto indica, sin embargo, que ambas toman su origen de la aquí llamada segunda capa (c. ext.) del neonato.

Alrededor de las cerdas, los manojos de fibrillas tienen una disposición más laxa que en el resto de la capa; sólo los más próximos a las cerdas rodean a éstas en forma circular.

3º La capa inferior (c. int.) del cutis se distingue de la segunda por la alternancia regular de capas de fibras transversales y longitudinales; no aparentando éstas ya el carácter de reticulado. Las fibras transversales parecen más abundantes. La estructura de esta capa es muy parecida a la de la inferior del cutis (placa ósea) del adulto, sólo que en el neonato ocupa todavía la mitad del alto del cutis, mientras en el adulto, debido al desarrollo de la capa media con las cavidades de Havers, su espesor relativo tuvo que disminuir. Si bien habría en el momento de la osificación un fuerte aumento del volumen relativo de la capa que contendrá las cavidades de Havers (la parte inferior de la segunda del neonato) no parece que a este aumento corresponda también un aumento de la masa del material.

En el recién nacido no existe, pues, indicación alguna de la aparición de las osificaciones cutáneas. Todo el cutis de un anillo libre o de una hilera de escamas forma una masa continua, en la que no hay ni septos ni otras divisiones correspondientes a las suturas entre las placas óseas vecinas del adulto. Solamente en la superficie los rodetes que forman los límites entre las escamas penetran algo dentro del cutis, pero sin que ello influyera en lo más mínimo en la estructura de las demás capas. La continuidad de las capas cutáneas y la falta de preformación de la región correspondiente a cada placa ósea resulta también de las figuras de Roemer (1893) de *Dasypus villosus* y *Tatusia novemcincta*. Tampoco en la mulita neonata (Fernández 1922 b) en que comienza ya a aparecer una pequeña osificación en el centro de lo que más tarde será una placa, los límites entre las futuras placas están diferenciados. Su ausencia en estadios en que el cutis ya se halla muy diferenciado, podría considerarse como una indicación de que antes de la aparición de la coraza ósea articulada, existía en los antepasados de los tatúes una coraza fibrosa no osificada la que habría servido como refuerzo a la coraza córnea primitiva.

Ya Osborn (1904) parece suponer que habría existido una coraza de esta naturaleza en *Metacheiromys*.

Debajo de la tercer capa sigue un abundante tejido adiposo del subcutis. En el límite entre ambos existen vasos y nervios arciformes, cuyas ramas perforan la capa inferior del cutis sin ramificarse, extendiéndose recién en la segunda.

Pelos. — En la escama situada del lado derecho de la glándula pelviana craneal existen 9 esbozos de pelos (5 en su parte medial, 4 en la lateral); en la correspondiente del lado izquierdo, 5 mediales y 3 laterales, en total 8. Estas cifras no son mayores que las de los cuerpos glandulares de las escamas del adulto, que toman su origen de los pelos. Por lo

tanto no desaparecen en el adulto esbozos enteros. Sólo los pelos propiamente dichos desaparecen casi siempre, mientras sus glándulas se mantienen. Todos los esbozos pileales están bien desarrollados en el neonato (fig. 48 p.). Tienen un largo de $230\ \mu$ como término medio; (el más corto $270\ \mu$, el más largo $370\ \mu$) y contienen siempre un pelo bien formado de 12 a $15\ \mu$ de espesor, que no sobrepasa la superficie del cuerpo. La vaina de su raíz es gruesa y la papila pilífera, siempre con una invaginación bien marcada, tiene una «matrix» fuertemente pigmentada. En cortes transversales los pelos se hallan cortados casi siempre en toda su longitud, y por lo tanto no pueden estar implantados oblicuamente en sentido craneo-caudal. En cambio tienen implantación oblicua con respecto al plano mediano. En ambas escamas arriba mencionadas los bulbos siempre se hallaban más hacia lateral que la parte distal del pelo. Como esta orientación difiere de la observada en las escamas examinadas del embrión anterior (338) no parece que ella fuera constante.

Las glándulas de los pelos (glándulas de las cavidades esféricas del adulto) se hallan ya mucho mejor desarrolladas que las de las cerdas, indicándose así la próxima rudimentación de las de éstas. Las glándulas sebáceas de pelos de tamaño regular (de unos $330\ \mu$ de largo) se abren en el folículo a unos 70 a $80\ \mu$ de la base de la epidermis y rodean al folículo en forma de zona circular, cuyo alto (dorso-ventral) es de 120 a $125\ \mu$, siendo su diámetro transversal de 220 a $300\ \mu$, y el craneo-caudal hasta de $380\ \mu$, aunque, con frecuencia, sea bastante menor. Su cuerpo es lobulado, y la masa interna clara, bien diferenciada, con respecto a las células oscuras del borde.

En casi todos los pelos existen esbozos de glándulas sudoríparas, faltando sólo en algunos de la parte craneal de las escamas. Como también en el adulto estas glándulas pueden faltar en las cavidades más craneales, es posible que no se formen en los pelos correspondientes. No existen otros esbozos de glándulas sudoríparas que los unidos a pelos. Sus aperturas en el folículo respectivo se hallan, por lo general, muy cerca de la apertura de éste en la epidermis; en ningún caso las he hallado a más de $35\ \mu$ debajo de su base. El esbozo glandular es siempre tubuliforme con un hueco de unos $5\ \mu$ de diámetro; forma varias circunvoluciones y su extremo cerrado se halla a una profundidad algo mayor que el borde inferior de la glándula sebácea. Con una sola excepción, todas las glándulas sebáceas de ambas escamas se abren en los folículos del lado opuesto al área media.

Cerdas: (lám. 5, fig. 47 y 48). El número de cerdas debajo del borde caudal de la escama corresponde al del adulto, hallándose 7 de ellas en cada una de las tres escamas examinadas. De igual manera como en los embriones anteriores (338 y 344) y en el adulto alternan cerdas largas y cortas, siendo las de los extremos cortas y las que le siguen hacia adentro casi siempre más largas. (Esto último no es el caso en una de las escamas estudiadas). El largo de las cerdas de una escama al lado de la glándula pelviana craneal es el siguiente:

1ª (la más medial)	765 μ
2ª	1780 »
3ª	700 »
4ª	1350 »
5ª	675 »
6ª	1640 »
7ª (la más lateral)	675 »

Las medidas fueron calculadas, como en los embriones anteriores, del espesor de los cortes, sin tener en cuenta la disposición oblicua de las cerdas; en realidad el largo de todas ellas sería por lo tanto algo mayor.

De la alternación de cerdas cortas y largas en el neonato (fig. 47) y en los estadios 338 y 244, así como de cortes horizontales (por desgaste, figura del texto 2) de la placa del adulto resulta, que las cerdas se hallan dispuestas en dos hileras: una superior, implantada más hacia craneal (formada en este caso por las cerdas: 2, 4 y 6) y otra inferior y más caudal (en este caso las cerdas 1, 3, 5 y 7). Lo mismo vale, si el número de cerdas es mayor, p. e. 9, como en dos placas del adulto estudiadas en cortes por desgaste.

Esta disposición no es claramente visible, si se revisa simplemente de afuera la coraza entera o placas aisladas.

Podría preguntarse, si la alternación regular de cerdas largas y cortas tiene algún significado filogenético, si p. e. podrían haber existido en un principio sólo pocas cerdas (las largas), formándose luego entre ellas una segunda generación (las cortas). Me parece que, por el momento, no pueden aducirse razones ni en pro, ni en contra de este parecer.

Las cerdas largas que en el adulto son más gruesas que las cortas, son también en el neonato más desarrolladas que éstas. En aquellas todas las partes conocidas de esbozos pileales se hallan también histológicamente bien diferenciadas: el pelo, la cutícula pili, la cutícula vaginae pili, la vaina de Huxley, la de Henle y la vaina externa de la raíz. Sólo una membrana vidriosa entre ésta y el folículo parece no existir. El diámetro del pelo es de unos 80 μ , el de todo el esbozo, incluso la vaina de Henle, de unos 130 μ . Los esbozos más cortos son también menos gruesos y diferenciados que los otros, pero también en ellos la verdadera cerda se halla bien formada. Todas las cerdas traspasan el total de las capas de la epidermis, pero su extremo libre no sobresale. Ni el bulbo pileal de los esbozos grandes, ni el de los chicos ha llegado al límite entre cutis y subcutis donde se hallan en el adulto, sino que están aún por completo dentro de la segunda capa cutánea y, debido a ello, su límite forma hacia la tercera una prominencia poco marcada. Las cerdas seguirán, por tanto, internándose dentro del cutis a medida que crecen.

No en todos, pero en la mayoría de los esbozos de cerdas existen glándulas sebáceas (lám. 5, fig. 47). En 7 cerdas correspondientes a una escama hallé 6 glándulas, en otro grupo igual 5 esbozos seguros y 1 inseguro, en un tercero en cambio sólo 4. Las glándulas constituyen proliferaciones considerables de las vainas externas de la raíz y toman su origen o hacia ventral, o hacia los lados, pero no brotan del lado dorsal. Por lo general se extienden sobre 6 cortes (135 μ), la mayor sobre 7 (157 μ). Esta última tiene un espesor máximo de 40 μ y un ancho de 135 μ ; con frecuencia permiten distinguir varios lóbulos poco netos, los que son simples hendiduras de una invaginación única, o también evaginaciones directas de distintas partes de la circunferencia de la cerda. En este caso se trataría de varios esbozos separados. Los esbozos son sólidos, aunque sus células tengan una disposición menos compacta que las células internas de la vaina externa. Su capa externa toma el colorante con la misma nitidez que la de la vaina.

Las glándulas sudoríparas son menos abundantes. De cuatro grupos de cerdas correspondientes a otras tantas escamas uno posee una sola glándula sudorípara, dos llevan cada uno dos de ellas y el cuarto tres.

Siempre son tubos con el hueco repleto de células (diámetro medio externo 50 a 60 μ ;

alto del epitelio cilíndrico externo 15μ) y cuyo extremo cerrado, algo abultado y encorvado se halla más o menos a la altura de la glándula sebácea vecina. Como las cerdas están muy juntas las unas a las otras y los esbozos de las glándulas sudoríparas siempre se abren sobre la epidermis entre dos de ellas, no es posible determinar si, como será probable, cada glándula pertenece a una cerda determinada.

CONCLUSIONES

Relaciones filogenética entre escama, pelo y "disco pileal" en los mamíferos.

Ya en un trabajo anterior (1921) he discutido las conclusiones a que me habían llevado los estudios sobre la coraza del peludo que anteceden, y volveré aquí sobre las mismas, a fin de que el lector, tomando por base el cuerpo del trabajo, pueda apreciar mejor su seguridad, y también, por no ser ni la lengua, ni la revista en que se hizo la comunicación preliminar accesible a todos los interesados.

La morfología y embriología del tegumento del peludo hablan en favor de las siguientes homologías:

1º Una homología completa de la escama de los reptiles con la de los mamíferos (Weber 1893);

2º Otra entre el disco pileal de los mamíferos y ciertos órganos sensitivos de la epidermis de los reptiles (Pinkus 1905).

3º Otra de los pelos de los mamíferos con órganos sensitivos de los reptiles, probablemente distintos de los anteriores. En cuanto a esta última homología, Preiss (1921 *a* y *b*) llegó simultánea e independientemente a los mismos resultados que yo, basándose en estudios histológicos de los agámidos, sin conocer mis estudios en el peludo, entonces no publicados, mientras yo, por mi parte, ignoraba, al concebir análogas ideas, los estudios de dicha autora, tampoco publicados, y me basaba para la comparación con los reptiles en los extensos trabajos de Schmidt (1913-20). El hecho de llegar dos autores, trabajando el uno en saurios, el otro en desdentados, independientemente a conceptos en todo lo esencial idénticos con respecto al origen de los pelos de los mamíferos, habla muy a favor de la seguridad de éstos.

La manera de aparecer el primer esbozo de la coraza es muy parecido en reptiles y desdentados. En el peludo no se observa, al principio, las escamas individuales aisladas, sino el límite ventral de la coraza entera, y luego los esbozos totales de las bandas, las que entonces se hallan interrumpidas en la línea media dorsal (embrión 247). Para la coraza de *Crocodylus madagascariensis* indica Voeltzkow (1899) que primero se forman engrosamientos en forma de aros, interrumpidos en la línea mediana dorsal, mientras la separación en las distintas escamas se efectúa recién más tarde.

Las componentes de la escama del peludo adulto, o mejor dicho, del « conjunto de la escama » ¹⁾ aparecen en el orden siguiente:

¹⁾ Véase más adelante.

- 1º El botón;
- 2º El listón o esbozo de la escama, en especial de su área media;
- 3º Las cerdas y los pelos de los que sólo subsistirán las glándulas;
- 4º La placa ósea.

He discutido el origen de la placa ósea con alguna detención en una publicación especial (1922 *b*). Baste mencionar aquí, que, a mi entender, «refuerzos» óseos deben haberse formado en repetidas ocasiones, tanto en los reptiles, como en los mamíferos cubiertos por escamas córneas. Los datos paleontológicos, como también los embriológicos, hacen probable, que los antepasados de los mamíferos no poseían osificaciones dermales, y que las placas óseas de *D. villosus* y de los demás tatúes sean adquisiciones secundarias de este grupo de mamíferos. Hasta es posible que los mismos osículos de ciertos milodontes (p. e. *Grypotherium*) fueran, a su vez, una adquisición independiente de aquéllos y por tanto relativamente modernos. De ahí que para los problemas que nos interesan podamos prescindir de la coraza ósea.

El primero de los órganos del «conjunto de la escama» en aparecer es el *botón* que durante los estadios jóvenes se mantiene como su parte más prominente. En el primer embrión con esbozos aislados (326) existen en la coraza pelviana sólo botones, mientras en las bandas libres ya han aparecido los listones. Estos se extienden en el estadio siguiente también a la coraza pelviana.

Botón y listón son, aunque éste se halla en directa continuación con aquél, órganos diferentes en cuanto al material de que se originan. El listón es una prominencia del cutis (papila cutánea), el botón una proliferación de la epidermis debajo de la que las células del cutis se hallan sólo poco aglomeradas, mientras, a su vez, encima del listón la epidermis es delgada, como si la proliferación del cutis la hubiera extendido.

Según la clasificación de Maurer (1895) el listón pertenece a los órganos «integumentales» en sentido estricto, y en su estructura tiene mucho parecido con los estadios jóvenes de la escama de los reptiles y la de las patas de las aves. Sólo el listón forma el punto de partida de la escama córnea del peludo, en cuya formación el botón no interviene. Este estaría comprendido entre los órganos «epidermoidales» de Maurer (órganos sensitivos cutáneos de vertebrados inferiores, glándulas cutáneas, órganos «perlíferos» de los teleosteos, poros del muslo de los lagartos, pelos de los mamíferos).

Las capas externas del botón queratinizan antes que las de la escama. Ya en el estadio 344, pero con más nitidez en 338, se observa que las nuevas células que se originan del estrato germinativo no toman parte en la formación del botón, el cual se halla constituido sólo por las células que lo formaban con anterioridad, y que el estrato germinativo pasa por debajo de él, sin que se notara alteración alguna, en la disposición de sus células. Es como si el botón no existiera para las mencionadas capas. A medida que las capas externas de la epidermis son eliminadas por desgaste, también el botón desaparece, y en el neonato ya no existe.

Hallándose el botón inmediatamente detrás de la escama, los botones de la coraza pelviana vienen a quedar encima de alguna de las áreas craneales o marginales anteriores de la escama siguiente, una vez que ésta ha aparecido, pero sin tomar parte en su formación, mientras en la región de las cinturas libres los botones siempre se hallan encima del pliegue blando entre las dos bandas de escamas, pero muy próximos a la anterior.

Formaciones que en cortes transversales tienen cierto parecido con el botón, son p. e.: el listón lácteo seg. Kallius (Testut, tomo 4, fig. 734) y los puntos lácteos (Krause 1902,

fig. 195), además, en cuanto a la forma, (la figura no da detalles de la estructura) las formaciones epiteliales pasajeras descritas por Walter (1903, fig. 1 y 3) en los alrededores de las mamas en embriones humanos. También los botones epiteliales del tercero y cuarto dedo de *Geckolepis* (Schmidt 1913, pág. 437) y los estadios más jóvenes del aparato tentacular de *Ichthyophis* (Sarasin, lám. 19, fig. 61) tienen con él mucho parecido.

Pero en vista de la semejanza entre los esbozos de órganos epidermoidales en general, no es posible determinar, si podrá existir algún parentesco especial con una u otra de las formaciones enumeradas.

El botón tiene, además, gran parecido con ciertos estadios jóvenes de las púas del erizo (Davies 1889, fig. 36) y los pelos sensitivos del mismo (Maurer 1892, lám. 24, fig. 3) y del cerdo (Zietschmann 1920, fig. 5). Sin embargo tal semejanza no es sino pasajera, como se ve revisando las figuras de Zietschmann. También el esbozo más joven observado de los pelos táctiles del labio superior de la mulita (1915, lám. 16, fig. 134) difiere bastante del botón, probablemente, por ser ya demasiado adelantado.

En un principio creí deber atribuir a la semejanza con las púas del erizo un valor filogenético considerable, pues me parecía que el botón, debido a su queratinización prematura, fuera alguna púa muy desarrollada en los antepasados del peludo. Tal opinión parecía corroborada por la frecuente coexistencia de hileras de escamas y de púas en desdentados fósiles, aunque las familias en que existen tales combinaciones, como los glipodóntidos no han sido, seguramente, antepasados de *D. villosus*. Sin embargo, tal homología no puede sostenerse, pues, como resulta de la fuerte osificación de su papila cutánea, las grandes púas de los desdentados fósiles han de haber sido, o escamas modificadas o partes de ellas, es decir, órganos « integumentales » y no « epidermoidales ».

Tampoco creo que exista una relación filogenética directa entre el botón y los pelos táctiles; el parecido de los estadios embrionarios respectivos no parece ser lo suficientemente grande y no es mayor que él entre el botón y cualquier otro de los demás órganos epidermoidales. Si el botón, a pesar de desaparecer por completo ya antes del nacimiento y ser, por tanto, un órgano del todo rudimentario, aparece antes que el primer esbozo de la escama (el listón) y se halla muy desarrollado en estadios jóvenes, creo que es admisible tirar de estos hechos la conclusión de que el botón constituye, con gran probabilidad, un órgano filogenéticamente antiguo de los antepasados, no sólo de *D. villosus*, sino de los táctiles en general, en los que ha debido estar bien desarrollado, desempeñando una función importante. Que no es una formación peculiar del peludo, puede deducirse del hecho de haberlo hallado también en embriones del mataco (*Tolypeutes*), de 55 a 75 mm de largo total, y especialmente bien desarrollado en la coraza pelviana y escapular de un feto de 69 mm.

Para averiguar si existen en otros mamíferos formaciones homólogas al botón, es necesario, ante todo, comparar la posición relativa de las componentes del conjunto de la escama (« Schuppencomplex ») de *D. villosus* con grupos de órganos de aquéllos. En embriones adelantados de éste (p. e. 344) siempre siguen al borde caudal de la escama las cerdas, hallándose hacia caudal de ella el botón. Ahora bien, la posición relativa: escama - cerdas (o pelos) - botón es la misma que la indicada por Pinkus (1905) para el « conjunto pileal » (« Haarbezirk ») del hombre, siempre que se considere al botón como homólogo del « disco pileal » de Pinkus. De igual manera como éste, también el botón se halla dentro del ángulo agudo que la cerda o el pelo forma con la superficie de la piel, mientras la escama del peludo al igual del rudimento de escama del hombre se halla en su ángulo obtuso.

No existe parecido excepcional entre la estructura del disco pileal y del botón; pero tampoco podrá esperarse tal cosa entre una formación de la piel del adulto por un lado y por el otro de un órgano rudimentario del embrión, que desaparece en estadios relativamente jóvenes. Las figuras 1 y 15 de Pinkus (hombre) muestran una prominencia neta de la epidermis hacia afuera y un aumento considerable de sus capas, la figura 21 (Cyncephalus) además un aumento considerable del estrato córneo. Es muy posible que órganos de este aspecto en el adulto puedan haber pasado por estadios ontogenéticos parecidos al botón de *D. villosus*.

También en el erizo, en *Ornithorhynchus* y en *Echidna*, Pinkus describe órganos que considera como discos pileales. En vista de mis resultados en embriones del peludo y mataco (*Tolypeutes*) no carece de interés, que Pinkus halló sus discos pileales sólo en los adultos y no en varios embriones estudiados, y me parece indispensable que se efectúe una búsqueda destinada a establecer cuando aparece el disco pileal en los embriones de distintos mamíferos y qué parecido existe entre sus estadios jóvenes y el botón de *D. villosus*.

Pinkus homologiza el disco pileal con las llamadas «manchas táctiles» u órganos sensitivos cutáneos de los reptiles, y la misma homología puede aplicarse, a mi entender, al botón y a dichas «manchas táctiles», aunque sólo a aquellas que tengan, con respecto a la escama la misma posición que el botón, pero no a órganos parecidos, pero de ubicación diferente. Sería, por tanto, homólogo al botón un órgano cuya ubicación correspondiera al figurado por Schmidt (1920) en su figura 8 para Calotes, u otro de las escamas ventrales de *Agama* (Cohn 1914, figura 3), o la mancha táctil de los crocodilos o de *Hatteria*, como la reproduce Pinkus en su figura 25 y 26. Estoy de acuerdo con Pinkus, en que la posición de estos órganos *sobre* la escama, en vez de caudal de ella, no constituye una dificultad seria para su homologización con el disco pileal o con el botón. Podría suponerse, adoptando la idea de Pinkus, que la escama de los reptiles tiene una mayor extensión hacia caudal que la escama de *D. villosus* o de otros mamíferos; pero también es posible que, aumentando su área la escama de los mencionados reptiles, los órganos sensitivos habrían sido rodeados sólo secundariamente por la substancia córnea, en la misma forma como se observa aún hoy en las escamitas y los pelos de la cara ventral del peludo.

En lo que a la estructura se refiere, algunos de los órganos sensitivos, así p. e. el de la culebra (Pinkus, fig. 24) se asemejan bastante al botón. Tienen aún un parecido mayor con él las figuras de los órganos sensitivos de los embriones de *Anguis* (Schmidt 1914, figura 31 a 33) que constituyen partes engrosadas de la epidermis en forma de nudos, los que, sin embargo, se hallan menos queratinizados que sus alrededores, difiriendo en este punto especial del botón.

Como ya he mencionado, los botones son los primeros de los órganos del «conjunto de la escama» en aparecer, y en el estadio 326 los únicos esbozos existentes en la coraza pelviana. Pero ya en este estadio, aparece el *listón* en las bandas libres más craneales. Este recuerda, por su estructura el esbozo de las escamas de los reptiles o de las de las patas de las aves. Ya en el estadio siguiente todos los esbozos se componen de ambos órganos: el botón y el listón.

Es sorprendente la semejanza que *D. villosus* ofrece en estos estadios con los embriones de crocodilos, cuyos esbozos de escamas figura Voeltzkow (1899, lám. 13, fig. 129 y lám. 8, fig. 61 y 62). También ellos muestran con toda claridad una largo listón («quilla») en cuyo extremo posterior se halla un botón muy saliente y según el texto de Voeltzkow,

el botón aparece muy temprano « más o menos en la mitad de la vida intraovárica, cuando las placas comienzan a hacerse distintas ». Además la formación de la quilla parte del botón (Voeltzkow, pág. 70). La semejanza entre la escama del peludo y del crocodilo no se halla, pues, reducida a la mera existencia de botón y listón, sino que abarca también el orden de su aparición y la forma de crecimiento de este último. No me parece de mucha importancia que en el crocodilo los límites de las escamas sean ya netas cuando aparece el botón, mientras en las vistas de superficie de embriones del *D. villosus* sólo es posible distinguir, aunque sin nitidez, el área correspondiente a cada escama, por marcarse sus límites laterales como líneas o bandas en extremo delicadas. Hacia caudal el área se cierra por un arco bien neto, que pasa inmediatamente delante del botón, de manera que éste aparentemente toma parte en la delimitación de la escama, y sólo hacia craneal la escama se pierde.

No habiendo Voeltzkow estudiado los botones del crocodilo en cortes, tampoco es posible comparar la estructura de éstos con la de los de *D. villosus*. Pero, según él, estos órganos son en el crocodilo los esbozos de los « poros cutáneos » del recién nacido, es decir de las « manchas táctiles » o de aquellos mismos órganos sensitivos con que Pinkus homologiza el disco pileal del hombre y algunos otros mamíferos, y yo el botón de *D. villosus*.

El gran parecido entre el primer esbozo del conjunto de la escama de *D. villosus* y del crocodilo habla muy a favor de una homología de ambos, es decir, de que la escama de *D. villosus* sea una formación heredada de antepasados reptiloides. En el embrión 259 y, aunque menos neto, en 330, las escamas aún muestran un relieve parecido al de las de muchos saurios, p. e. de Calotes (Schmidt, 1920, fig. 5) sólo que no se cubren en forma de tejas.

Como resulta de la comparación con el embrión de crocodilo, el listón de la escama de *D. villosus* puede considerarse homólogo a la « quilla » de la mayoría de las escamas de los reptiles. Por poco que el listón se alargue hacia caudal, resultaría una escama muy parecida a la figurada por Schmidt (1920 fig. 6 a) del dorso de *Agama sanguinolenta*, ocupando entonces el botón una posición del todo comparable al órgano sensitivo debajo del extremo caudal de dicha quilla.

Si, en vista de su semejanza con las escamas de muchos reptiles, pueden considerarse los esbozos del estadio 259 como parecidos a los de ciertos antepasados de los tatúes, falta todavía aclarar, como, partiendo de éstos, la escama pudo llegar a la forma más complicada que posee en *Dasypus villosus*. También con respecto a ello es posible reconstruir de la ontogénesis algunas etapas importantes.

En el estadio 330 los rodetes que se hallan ya en 259 a ambos lados de la parte caudal del listón, y eran entonces muy cortos, se han alargado hacia craneal, adquiriendo en un estadio algo más avanzado (341) mayor longitud que aquél. Por lo general estos rodetes no muestran indicación alguna de una separación en áreas, excepción hecha de una que otra escama aislada de las bandas libres.

También en la vista de superficie del estadio 258 los rodetes laterales son aún indivisos y sólo a veces existe alguna indicación de una división ulterior. Lo que en la figura aparece como áreas marginales son sólo sus componentes dermales, o sean las aglomeraciones de las células del cutis correspondientes a cada una de ellas; la epidermis es aún continua sin hendiduras transversales.

Muy importante para comprender la disposición de los pelos en relación a la escama

es el estadio 344, el primero en que existen esbozos netos de pelos y cerdas (compárese figura de texto 4).

En él, tanto en la coraza pelviana, cuanto en las bandas libres, las áreas marginales aisladas no se hallan separadas por completo las unas de las otras por surcos transversales como en los fetos más adelantados o en el adulto, sino que del borde de la escama entran hacia su línea media hendiduras en forma de ángulo, cuyo extremo interno y cerrado ocupan los esbozos pileales que más tarde se hallarán en el límite entre el área media y las marginales y de los que en el adulto sólo subsisten las glándulas.

En todas partes, también a lo largo de estas hendiduras, el borde de la escama se levanta en forma de rodete, dando la impresión de que el material de los bordes laterales se

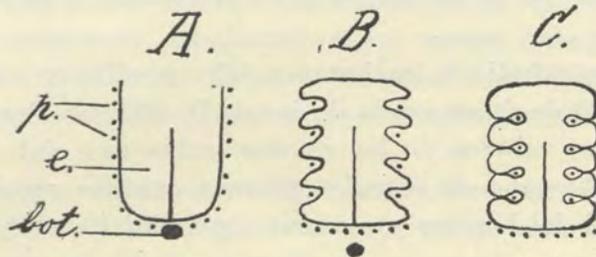


Fig. 4. — Formación de la escama de *Dasypus villosus* partiendo de la de un promamífero (A.). B. corresponde al estadio 344; C. a los fetos más avanzados y al adulto. Las figuras demuestran como los pelos de los bordes laterales son rodeados por la escama, quedando los del borde caudal (cerdas) fuera de la misma. En B. los pelos (cerdas) se han interpuesto entre la escama y el botón, en C. éste ha desaparecido.

hubiera amontonado debido a algún obstáculo, lo que a mi modo de ver, sólo puede comprenderse, aceptando que, al extenderse la escama, sus bordes «chocaron» con los pelos que ya la rodeaban.

La existencia de un proceso de esta clase es más probable, si se tiene en cuenta que en este estadio los pelos se hallan relativamente mucho más cerca del borde lateral de la escama que en el neonato o en el adulto. He calculado la relación: distancia entre pelo y borde externo - a diámetro transversal total de la escama, como término medio de las medidas tomadas en 20 pelos para cada estadio, resultando:

Para el estadio 344	1 a 5,8
» » neonato . .	1 a 3,7
» » adulto . .	1 a 3,4

Todas las medidas se refieren a los dos pares de pelos más caudales en escamas de las bandas libres, y aunque exista mucha variabilidad en cuanto al ancho de la escama en distintos individuos, las diferencias entre el estadio 344 y el neonato o adulto son demasiado considerables para que puedan ser debidas a simples variaciones casuales.

Las hendiduras en forma de ángulos agudos que constituirán luego los surcos transversales entre las áreas laterales indicarán la vía seguida por los pelos. Si éstos, en el adulto se hallan ubicados en el interior de la escama, ello se debe a un proceso similar al que se observa con mayor claridad aún para aquellos pocos pelos que se hallan dentro de las escamitas de la cara ventral. Estos siempre están rodeados por un área circular no queratinizada, la que, a su vez comunica con el borde de la escamita por un «canal», tampoco queratinizado y a veces muy largo, y cuyo extremo externo se ensancha en forma de embudo.

La existencia del canal sólo puede explicarse, a mi entender, suponiendo que la escamita aumentó en extensión rodeando así al pelo que antes se hallaba fuera de ella. Si, en cambio, el pelo se habría hallado desde un principio dentro de la escama, si éste se habría formado encima de ella, no podrían haber resultado canales como los descriptos.

También las relaciones entre las escamas de las bandas libres de *Chlamydophorus* y de las cerdas de su borde caudal hablan a favor de este proceso. En un ejemplar de San Luis, cada una de las escamas de las bandas libres está munida de una cerda que no se halla detrás de su borde caudal como las cerdas de las escamas del peludo, sino dentro de la escama a cierta distancia de su borde caudal. La cerda se halla rodeada por un área circular blanda de $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ mm de diámetro, por lo general cerrado, y al que sigue hacia caudal una zona de la escama completamente queratinizada de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de mm de largo. Pero, de vez en cuando, se halla entre las escamas alguna, cuyo área o agujero para la respectiva cerda, comunica con el borde caudal de la escama (de igual manera como sucede en las de la cara ventral de *D. villosus*) y con mayor frecuencia otras, cuyos bordes caudales tienen una entalladura detrás de la cerda. Creo, que también de este hecho sólo puede sacarse la conclusión, que al extenderse la escama, la cerda fué rodeada por la misma, quedando luego dentro de ella, pues de otra manera no sería posible comprender la existencia de la entalladura.

En cambio las cerdas del borde caudal de la escama de *D. villosus* se hallan en el adulto en el mismo lugar en que aparecen como esbozos, o sea detrás del borde, el que debido a ello aparece dentado.

Las cerdas se interponen, por lo tanto, entre el botón y el borde de la escama, alejando a aquél de éste.

No se forman en *D. villosus* más esbozos de pelos que los que subsistirán en el adulto, ya como tales (las cerdas del borde caudal) o como cuerpos glandulares (los esbozos entre las áreas).

En ningún feto he observado esbozos pileales en los límites entre dos escamas.

Es interesante que en *Dasyopus sexcinctus* (el tatú-poyú de Azara) suelen hallarse regularmente agujeros pilíferos en estos límites, lo que estará en correlación con la menor extensión que tiene en sentido transversal la escama de esta forma. Sus bordes laterales son rectos y entre dos escamas vecinas se halla siempre una delgada zona de tegumento blando ¹⁾, mientras las escamas vecinas de *D. villosus* se hallan tan encastradas la una en la otra, que sus bordes forman una línea en zig-zag. *Dasyopus sexcinctus* parece ser, con respecto a las escamas, una forma más primitiva que *D. villosus*, por conservar, en aquél, un cierto número de pelos su posición primitiva a los lados de la escama. También la escasa nitidez de las áreas marginales de *D. sexcinctus* podría considerarse como carácter primitivo.

Combinando lo que fué posible deducir con respecto al botón y a la forma primitiva de la escama de los estadios 259 y 330 con lo que el estadio 344 nos enseña con respecto a la posición primitiva de los pelos, podremos llegar a reconstruir el aspecto que ofrecía el tegumento de los antepasados de *D. villosus* y de los tatúes en general (fig. de texto 5).

La cara dorsal se hallaba cubierta por escamas dispuestas en hileras y no muy cerca unas de otras. Eran redondeadas en su extremo caudal y provistas de una quilla o listón

¹⁾ En la dos únicas corazas, ambas secas, que he tenido a mi disposición y que correspondían a individuos perfectamente adultos.

longitudinal en su línea media. Debajo del extremo caudal de la quilla se hallaba, ya sea sobre la parte más caudal de la escama, ya inmediatamente detrás de ella, un órgano sensitivo (mancha táctil, disco pileal, botón). A ambos lados de éste y rodeando los bordes de la escama se hallaban pelos, probablemente tan cerca de la escama que su borde resultaba festoneado.

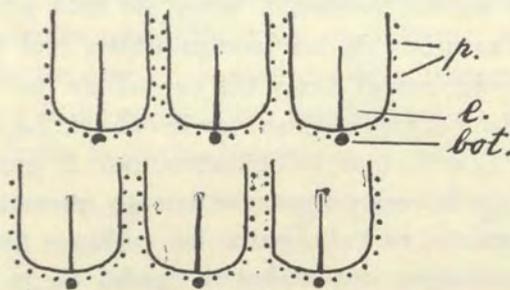


Fig. 5.—Esquema del « conjunto de la escama » de un promamífero. *e* = escamas, *p* = pelos, *bot* = botón (disco pileal, órgano sensitivo). Las escamitas más pequeñas que pueden haber existido entre las grandes no han sido representadas.

Más tarde, los pelos más próximos al botón se internaban entre éste y el borde de la escama, aumentando los de posición caudal con respecto a la escama de volumen, para constituir las cerdas, mientras aquellos situados a los lados, o eran rodeados por la escama a medida que ésta se extendía, o, en caso de no serlo, se volvían rudimentarios.

Es posible que los espacios entre dos escamas vecinas estuvieran ocupadas, lo mismo que los entre dos hileras, por pequeñas escamitas. Hago esta suposición por hallarse en el estadio 258 a los lados de los botones pequeñas protuberancias poco netas, que sólo pueden ser esbozos de pequeñas escamitas, y por existir en *Xenurus* (el rabo mole) en el borde caudal de las hileras, es decir en la misma posición que en el embrión mencionado, pequeñas escamas más anchas que largas. Lo mismo se observa en *Priodontes* (el tatú carreta) en el que no sólo se hallan detrás de cada banda libre varias hileras poco marcadas de escamas pequeñas, sino que también entre cada dos escamas vecinas de una misma banda, así como entre las hileras de la coraza escapular y pelviana están intercaladas pequeñas escamitas.

Es probable que la cara ventral de nuestro desdentado primitivo haya estado cubierta, como lo está en la actualidad *D. villosus* y los demás tatúes por pequeñas escamas, de forma irregular, pero más o menos circulares en cuyos bordes se hallaban pelos ya más gruesos, ya más delgados, relativamente escasos en número.

Como resulta de lo expuesto, la evolución de los órganos del tegumento de *D. villosus* apoya la opinión de Weber (1893, 1904) de la homología de la escama de los mamíferos y de los reptiles, opinión que ya podía considerarse bien fundada por las observaciones respecto a la disposición de los pelos en los más distintos grupos de mamíferos. (Reh 1894, de Meijere 1894, Toldt jun. 1908, Emery 1893, Stoehr 1907 y o.).

Además *D. villosus* demostró ser un objeto muy favorable para justificar la hipótesis de Pinkus sobre la existencia de un conjunto pileal (« Haarbezirk ») en los mamíferos, compuesto por una escama, un cierto número de pelos y el botón (el « disco pileal » de Pinkus). Prefiero, sin embargo, la denominación « conjunto de la escama » (« Schuppenbezirk ») como más adecuada para estas formaciones, y tampoco puedo aceptar, como lo ha hecho Pinkus, sin duda llevado a ello por sus objetos, de los que ninguno poseía escamas bien desarrolladas, que el botón o disco pileal esté íntimamente ligado al pelo (« zum

Haar behoort»). El botón tiene una ubicación determinada con respecto a la escama y los pelos sólo están en relación con el botón por ocupar también ellos a su vez, una disposición determinada con respecto a la misma, pues la rodean del extremo caudal y por los lados.

Si la escama se vuelve rudimentaria y desaparece, todo el «conjunto de la escama» se deshace y no aparece ya como unidad. El botón en tales casos, sólo queda unido a aquel pelo, o a los pocos pelos, que se hallan más próximos a él. De esta manera, deshaciéndose el «conjunto de la escama» por la desaparición de ésta, pudieron originarse botones o discos pileales aislados, como los muestra la cara ventral de *Echidna*, y el mismo fenómeno explica también el hecho, a primera vista sorprendente, que en el hombre la mayoría de los pelos carece, como resulta de las observaciones de Pinkus, de discos pileales.

También da Pinkus, a mi entender, un valor exagerado a su suposición de que la escama de los mamíferos abarque un área más pequeña que la de los reptiles, y que, por lo tanto, aquélla sólo sea homóloga a una parte de ésta. Según Pinkus las manchas táctiles de los reptiles (botones o discos pileales de los mamíferos) estarían situadas encima de las escamas y también los pelos se habrían formado encima de ellas. Está más de acuerdo con lo observado en *D. villosus*, suponer que las manchas táctiles y los pelos han estado ubicados desde un comienzo fuera de la escama, aunque en su mismo borde. En aquellos casos en que, en los reptiles, las manchas táctiles se hallan sobre la escama y no en su borde, la escama habrá aumentado en tamaño, rodeándolas en igual forma, como sucede en *D. villosus* con los pelos del lado, en el pichi ciego con la cerda terminal de la escama. Por lo demás el punto no parece de mucha importancia, pues los límites de una formación córnea como la escama son variables por su misma naturaleza. En ciertas épocas del desarrollo filogenético la escama se habrá extendido, interesando o absorbiendo partes vecinas de la piel, en otras habrá disminuído de tamaño.

En el primer caso, pueden hasta llegar a soldarse escamas vecinas, constituyendo así territorios córneos de mayor extensión.

Por lo expuesto parece más conveniente aceptar, en principio, que hay entre la escama de los mamíferos y de los reptiles homología completa y no sólo parcial.

Sería, sin embargo, de desear, que se estudiara, si en aquellos reptiles, que llevan manchas táctiles encima de sus escamas, aquéllas aparecen en el curso de la ontogénesis fuera de las mismas y serían sólo secundariamente rodeadas por ellas.

Si la escama de los dasipódidos, y, por tanto, la de los mamíferos en general, deriva directamente de la de los reptiles (Weber) y el botón es un órgano sensitivo rudimentario (Pinkus), queda aún por resolver, si no existen en los reptiles órganos que pudieran haber servido de punto de partida para la formación del tercer elemento del «conjunto de la escama», el pelo.

En 1914 Botezat ha dado un concienzudo resumen crítico de la cuestión de la filogénesis del pelo y desde entonces no han aparecido, que yo sepa, trabajos hasta el año de 1921 en que se publicaron los de Preiss y el mío. No hay casi órgano tegumentario de vertebrado inferior que no haya servido como punto de partida para derivar de él el pelo de los mamíferos, pero Botezat, después de pasar minuciosamente revista a todos ellos, llega a la conclusión de que ninguno de esos órganos reúne las condiciones necesarias y que no existiendo ya, según el autor, órganos de otra naturaleza en el tegumento, los pelos deben ser neoformaciones de los mamíferos.

Sin embargo, comparando ante todo la disposición de pelos y escamas, tal como existe p. e. en los embriones de *D. villosus*, con la de ciertos órganos sensitivos cutáneos de la piel de los reptiles y de las escamas respectivas, como se hallan ampliamente descritas en los muy detallados y exactos estudios de Schmidt (1912-1920) en un trabajo de Cohn (1914), y ahora también en el de Preiss (1922), me parece que no pueden haber dudas de que los pelos deben haberse formado de órganos de esta clase, pues se nota una gran semejanza entre la disposición de los órganos sensitivos con respecto a la escama por una parte y la de los pelos con su escama respectiva por otra. Es esto fácil de ver p. e. en *Geckolepis* (Schmidt 1913, fig. en el texto k) *Hoplurus sebae* (Schmidt 1920, fig. 7 a

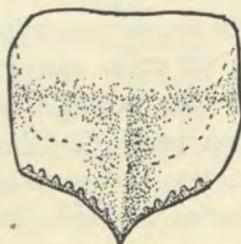


Fig. 6.—Escama de la cola de *Hoplurus sebae*, mostrando los órganos sensitivos en posición parecida a las cerdas caudales de la escama del peludo. Según Schmidt 1920, fig. 7 d. × 16

y d) (véase figura de texto 6) y en *Agama* (Cohn 1914, fig. 2) aunque, en este último caso las escamas tengan forma distinta por tratarse, probablemente, de escamas cefálicas.

Si, como he tratado de probar, las escamas de los reptiles y de los mamíferos son homólogas, también deben serlo los pelos y los órganos sensitivos, por poseer ambos la misma posición con respecto a la escama, a no ser que podría probarse por la estructura o desarrollo que unos y otros tuvieran origen distinto. Ahora bien, en cuanto a su estructura, algunos de estos órganos, como p. e. el gran órgano sensitivo de la escama cefálica de *Calotes* (Schmidt 1920, fig. 16) (fig. de texto 7) se aproximan bastante al pelo. La papila mesodermal del órgano correspondería a la papila pileal, la capa de epidermis viva que la cubre, al bulbo piloso y por último la cerda táctil al pelo propiamente dicho.

En cuanto a la cerda es especialmente interesante, que Schmidt (1920, fig. 10) (figura de texto 8) pudo probar su composición de varias células queratinizadas y en forma de huso. Me parece que entre una formación de esta estructura y un pelo hay bastante poca diferencia. Que la aparición del folículo pileal, o sea el hundimiento del pelo dentro de la piel no constituye dificultad para la comparación, siendo una consecuencia necesaria del alargamiento del pelo, parece un hecho generalmente admitido (véase Gegenbaur 1897, pág. 146). La hendidura alrededor del órgano de *Agama* (Cohn 1914, figura 6) o de *Geckolepis* (Schmidt 1913, fig. 5) sería ya el comienzo de un folículo.

Parece que la estructura de los órganos sensitivos de los saurios fuera muy variable y la diferencia entre un órgano de los gecónidos, cuyas cerdas táctiles son sólo partes de una misma célula y otro de los agamidos no es seguramente menor que la entre este último y un pelo pequeño de un mamífero.

El número de los órganos sensitivos de la escama de muchos saurios no es menor que el de los pelos que en mamíferos primitivos, aún provistos de escamas, se hallan en igual posición. Así la escama de *Hoplurus sebae* (Schmidt 1920, fig. 7 d) (fig. de texto 6) tiene en su borde 14 a 15 órganos y para la escama en forma de teja de *Geckolepis* el mismo

autor indica 20 y más (1913), mientras en *D. villosus* el total de cerdas del borde caudal de una escama típica es de 7 a 12, y el número de esbozos de pelos sobre la misma de 6 a 8, lo que da un total que oscilaría entre 13 y 20.

Sólo más tarde, una vez enteramente rudimentaria o desaparecida la coraza, tuvo lugar en los mamíferos un aumento del número de pelos.

Como ya he mencionado más arriba también Preiss (1921 *a* y *b*) llega por sus excelentes estudios en ciertos saurios, los agámidos, el mismo grupo al que se refiere el trabajo de Cohn y en parte los de Schmidt, a idénticas conclusiones, y las homologías especiales que ella establece entre las partes de los órganos sensitivos y de los pelos coinciden en

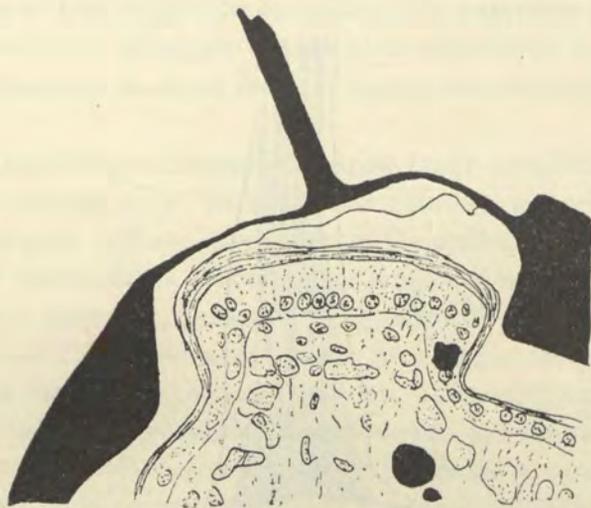


Fig. 7.—Órgano sensitivo grande de una escama cefálica de *Calotes jubatus*. Las manchas negras en el epitelio y tejido conjuntivo son melanóforos. Según Schmidt 1920, fig. 16. × 500

lo esencial con lo por mí expuesto. Sólo me parece que la comparación entre las células sensitivas de los órganos de los agámidos y las medulares del pelo, así como de las células de sostén de aquellos con los de la corteza de los pelos no es feliz, en lo que coincido con Plate (1922) y Schmidt (1924). Es sensible que mi trabajo haya pasado desapercibido para ambos autores, así como para Pinkus (1922) y Maurer (1922) quienes también han vuelto a ocuparse del problema del origen del pelo, tomando por base y discutiendo el trabajo de Preiss, pues ésta no entra a discutir las homologías de los discos pileales, órganos que en su material no existen, y, a mi entender, es sólo posible llegar a ideas claras respecto a la filogénesis de los órganos de la piel de los mamíferos, si se toma en cuenta a la vez todo el «conjunto de la escama», es decir, ésta, el botón o disco pileal y el pelo, y no sólo uno u otro de sus elementos por aislado.

Según lo expuesto, la formación de los pelos de los mamíferos no es un proceso que se halla en correlación con el pase de la vida acuática a la terrestre, como lo sostuvo Maurer en sus importantísimos estudios de 1892 y 1895, en los que enunció por primera vez que los pelos habían tomado origen de órganos sensitivos de anfibios, opinión que mantiene aún hoy (1922), sino que ha debido efectuarse mucho más tarde, ya en animales de vida netamente terrestre. Los órganos sensitivos cutáneos, al transformarse en pelos, han sufrido un cambio de función cuyas causas biológicas distan, a mi parecer, aún mucho de hallarse bien aclaradas.

No queda explicado, con lo expuesto, el origen de las glándulas pileales. Si se deriva los mamíferos de reptiles escamosos, no queda otra vía que suponer que estas glándulas sean neoformaciones, mientras no se halle, en un reptil, un número considerable de glándulas cutáneas en posición correspondiente. La probabilidad que las glándulas no son órganos filogenéticamente antiguas podría apoyarse en el hecho de su aparición tardía con relación al pelo, aún en el caso de ser ellas muy desarrolladas, mientras aquél desaparece, como sucede en el caso de las glándulas sebáceas del peludo.

Terminaré resumiendo en breves palabras el aspecto hipotético que puede haber tenido el tegumento de aquellos reptiles de los que han tomado origen los mamíferos (véase fig. de texto 5). Las escamas eran, probablemente, redondeadas en su extremo caudal y

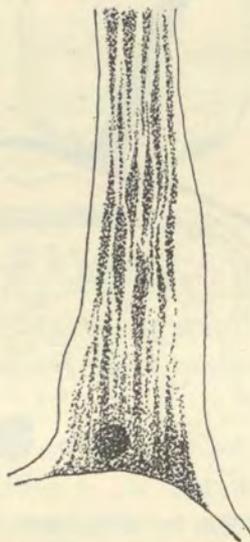


Fig. 8.—Parte basal de la cerda táctil de *Calotes jubatus*. La composición de la cerda de células fusiformes está indicada por la distribución del pigmento. Cerca de la base un melanóforo redondo. Según Schmidt 1920, fig. 10 d. × 750

provistas de un listón o carena longitudinal. Debajo de la punta caudal del listón, ya fuera de la escama, existía un órgano sensitivo bien desarrollado, una mancha táctil, parecida p. e. a la de *Hatteria* o de los crocodilos, la misma que en los mamíferos actuales puede subsistir en el feto como botón, en el adulto como disco pileal. Acolados a los bordes laterales y al caudal de la escama, o aún sobre la misma, existía una hilera de órganos sensitivos más pequeños, en lo esencial parecidos p. e. a los de *Calotes*, con cerdas táctiles bien desarrolladas las que, aumentando de tamaño, se transformaron en pelos.

Entre las escamas grandes pueden haber existido otras más pequeñas en forma de protuberancias como aún hoy las hallamos en muchos reptiles y en algunos desdentados.

La forma de escama descrita fué ante todo característica para el dorso del animal; las escamas de la cara ventral y las de la cabeza habrán sido de forma distinta. Pueden haber faltado, según la región, ya el órgano sensitivo caudal, ya todos los marginales, ya sólo algunos de ellos.

Tanto los pelos, como el botón derivan pues de órganos sensitivos cutáneos, pero, al parecer, de diferente estructura. Si éstos a su vez pueden correlacionarse con órganos de anfibios y aún de peces, o si son adquisiciones nuevas de aquellos reptiles primitivos que dieron origen a los mamíferos, es un problema que en realidad ya no toca el origen de éstos.

Desearía, por último, aclarar un malentendido por parte de Maurer (1922) quien parece suponer que Preiss y Plate tratarían de derivar (« anschliessen ») a los mamíferos de los tan especializados agámidos arbóreos, por ser éstos entre los reptiles las formas que poseen los órganos sensitivos más parecidos a los pelos. Me parece que ningún párrafo de uno u otro autor pueda interpretarse en tal sentido, pero desearía, para mayor claridad, dejar bien establecido que por mi parte ¹⁾ supongo sencillamente que en los antepasados de los mamíferos — que pueden haber sido, de acuerdo a lo que, por otras razones, suponen en general, los paleontólogos, p. e. Cotylosauria o Cynodontia — existían órganos sensitivos parecidos a los hallados por Todaro, Schmidt, Cohn y Preiss en los saurios actuales, que estos órganos tenían una posición determinada con respecto a las escamas, y que de ellos se han originado los pelos. Por parecidos que sean dos órganos, en este caso órganos sensitivos y pelos, en cuanto a su ubicación y a su estructura, no me parece que estemos justificados, de tirar de este hecho conclusiones filogenéticas demasiado detalladas.

Los morfólogos y paleontólogos debemos siempre tener presente que, dado el modo de originarse las formas nuevas en el curso de los estudios experimentales, y como lo expresara, ante todo, Morgan (véase: Evolución y Mendelismo, traducción española, 1921) hace unos diez años, no es posible ya afirmar, por simple comparación, que una forma se haya formado de otra muy parecida; pues en los estudios de genética se observó, más de una vez, que una determinada « mutación » no partía de aquella forma que morfológicamente se consideraría como la más próxima, sino de otra bastante distinta. Ni en el caso de hallarse una forma en una capa geológica directamente subsiguiente a la en que se encuentre otra muy parecida, estamos, por ello, autorizados a sacar con seguridad la conclusión de que ésta haya dado origen a aquélla. Podemos establecer la ascendencia de un ser, o la historia de un órgano, sólo en general, pero no exactamente los distintos eslabones especiales por los que ha pasado, pues ni aún en caso de ser nuestro material anatómico y paleontológico absolutamente completo, sabríamos como se han seguido los distintos « pasos ». Tenemos que conformarnos con poder reconstruir « en general » la historia de una forma, o, en nuestro caso, la vía seguida por un órgano en su desarrollo filogenético.

Así opino — y Preiss y Plate serán, probablemente, de igual opinión — que los pelos se han formado de órganos sensitivos parecidos a los que en los agámidos actuales se hallan, en posición parecida alrededor o sobre las escamas, sin suponer que estos órganos fueran exactamente iguales, ni mucho menos que los mamíferos desciendan de agámidos y ni siquiera de saurios; y además supongo — en lo que creo estar de acuerdo con Pinkus — que en el extremo posterior de la escama de los mamíferos primitivos se hallaba un órgano sensitivo de estructura parecida al que existe en igual posición en ciertas escamas de los crocodilos o de Hatteria (« mancha táctil ») y cuyos restos se mantienen como « botón » o « disco pileal », pero sin por esto atreverme a dar una descripción detallada de la estructura de ese órgano, y sin suponer que Hatteria o los crocodilos entren en la ascendencia de los mamíferos, como menos podrían entrar los saurios.

¹⁾ El autor parece no conocer mi trabajo de 1921.

LITERATURA CITADA

1914. BOTEZAT, E. *Phylogeneses des Haares der Saeugetiere*, en *Anatom. Anzeiger*, T. 47.
1914. BUGARSKY - ILITSCH, Z. *Beitraege zur Entwicklung des Panzers bei den Guerteltieren. Inaugural Dissertation*, Philos. Fakultae. Bern.
1914. COHN, L. *Die Hautsinnesorgane von Agama colonorum*, en *Zoolog. Anzeiger*, T. 44.
1889. DAVIES, H. B. *Die Entwicklung der Feder und ihre Beziehungen zu andern Integumenta'gebilden*, en *Morpholog. Jahrbuch*, T. 15.
1893. EMERY, C. *Ueber die Verhaeltnisse der Saeugetierhaare zu schuppenartigen Hautgebilden*, en *Anatom. Anzeiger*, T. 8.
1915. FERNÁNDEZ, M. *Die Entwicklung der Mulita (La embriología de la mulita)*, en *Revista del Museo de La Plata*, T. 21.
1921. FERNÁNDEZ, M. *Schuppe, Haar und Haarscheibe der Saeugetiere*, en *Anatom. Anzeiger*, T. 54.
1922. a) FERNÁNDEZ, M. *Sobre la glándula pelviana y formaciones similares en Desdentados recientes y fósiles*, en *Revista del Museo de La Plata*, T. 26.
1922. b) FERNÁNDEZ, M. *Sobre la Histogénesis y Filogenia de la carapaza ósea de los Desdentados*, en *Libro de Honor de D. S. Ramón y Cajal*, T. II, Madrid.
1911. GEBBARD, M. *Ueber den Skelettbau mit duennen Platten*, en *Verhandl. Anat. Gesellschaft*, 25 Versamml. (Ergaenzungsheft de *Anatom. Anzeiger*, T. 38).
1897. GEGENBAUR, C. *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere*, T. I, Leipzig.
1908. JAKOBFEUERBORN, H. *Die intrauterine Ausbildung der aeusseren Koerperform del Igels (Erinaceus europaeus)*, en *Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie*, T. 91.
- KALLIUS, citado seg. Testut, *Tratado de Anatomía humana*, T. 4, pág. 980.
1902. KRAUSE, W. *Die Entwicklung der Haut und ihrer Nebenorgane*, en *Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere*, editado por O. Hertwig, T. 2, parte I. Jena.
1895. LAHILLE, F. *Contributions a l'étude des Edentés a Bandes mobiles de la République Argentine*, en *Annales del Museo de La Plata, Sección Zoológica II*.
1892. MAURER, F. *Hautsinnesorgane, Feder-und Haaranlagen und deren gegenseitige Beziehungen*, en *Morphologisches Jahrbuch*, T. 18.
1895. MAURER, F. *Die Epidermis und ihre Abkoemmlinge*. Leipzig.
1922. MAURER, F. *Saeugetierhaare und Tastflecken*, en *Anatom. Anzeiger*, T. 56.
1894. DE MEIJERE. *Ueber die Haare der Saeugetiere, besonders ueber ihre Anordnung*, en *Morphologisches Jahrbuch*, T. 21.
1911. NEWMANN, H. H. and PATTERSON, J. Th. *The limits of hereditary control in armadillo quadruplets: A Study of blastogenic variation*, en *Journal of Morphology*, T. 22.
1904. OSBORN, H. F. *An Armadillo from the Middle Eocene of North America*, en *Bulletin American Museum Natural History*, T. 20.
1924. PETERSEN, H. *Histologie und mikroskopische Anatomie*, tercera parte, Muenchen.
1905. PINKUS, F. *Ueber Hautsinnesorgane neben dem menschlichen Haar (Haarscheiben) und ihre vergleichend-anatomische Bedeutung*, en *Archiv. f. mikroskop. Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, T. 65.
1922. PINKUS, F. *Neue Befunde zur Entstehung des Haarkleides der Saeugetiere*, en *Die Naturwissenschaften*, T. 10.
1922. PLATE, L. *Ueber die phylogenetische Entstehung der Milchdruesen und Haare*, en *Anatomischer Anzeiger*, T. 56.
1921. a) PREISS, F. *Einige Bemerkungen zu W. J. Schmidt's Aufsatz: Einiges ueber die Sinnesorgane der Agamiden*, en *Anatom. Anzeiger*, T. 54.
1921. b) PREISS, F. *Ueber Sinnesorgane in der Haut einiger Agamiden. Zugleich ein Beitrag sur Phylogeneses der Saeugetierhaare*, en *Jenaische Zeitschrift* T. 58.
1894. REH, L. *Die Schuppen der Saeugetiere*, en *Jenaische Zeitschrift* T. 29, N. F. 22.

1892. ROEMER, F. *Ueber den Bau und die Entwicklung des Panzers der Guerteltiere*, en *Jenaische Zeitschrift*, T. 27.
1890. SARASIN, P. u. F. *Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der ceylonesischen Blindwuehle Ichthyophis glutinosus*, en *Ergebnisse naturwiss. Forschungen auf Ceylon*, T. II, fasc. 4, Wiesbaden.
1913. SCHMIDT, W. J. *Studien am Integument der Reptilien. IV Uroplatus fimbriatus (Schneid) und die Gekoniden*, en *Zoolog. Jahrbuch Abt. f. Anat.* T. 36.
1914. SCHMIDT, W. J. *Studien am Integument der Reptilien. V Agamiden*, en *Zoolog. Jahrbuch Abt. f. Anatomie*, T. 38.
1920. SCHMIDT, W. J. *Einiges ueber die Hautsinnesorgane der Agamiden, insbesondere von Calotes, nebst Bemerkungen ueber diese Organe bei Geckoniden und Iguaniden*, en *Anatom. Anzeiger*, T. 53.
1924. SCHMIDT, W. J. *Ueber die aus Tonofibrillen hervorgegangenen Tastborsten der Eidechsen, nebst Bemerkungen zu den Untersuchungen von F. Preiss*, en *Zeitschr. f. Zellen-und Gewebelehre*, T. 1.
1907. STOEHR, PH. *Ueber die Schuppenstellung der menschlichen Haare*, en *Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft Wuerzburg. (Ergaenzungsheft de Anatom. Anzeiger, T. 30)*.
1922. STOEHR-MOELLENDORFF. *Lehrbuch der Histologie* o su traducción castellana.
1908. TOLDT, K. jun. *Schuppenfoermige Profilierung der Hautoberflaeche von Vulpes vulpes L.*, en *Zoolog. Anzeiger*, T. 28.
1890. VOELTZKOW, A. *Biologie und Entwicklung der aeußern Koerperform von Crocodilus madagascariensis Grand.*, en *Abhandl. der Senckenberg Naturf. Gesellschaft*, T. 26, fasc. 1 Frankfurt.
1903. WALTER, H. E. *On transitory epithelial Structures associated with the Mammary Apparatus in Man*, en *Anatom. Anzeiger*, T. 32.
1893. WEBER, M. *Bemerkungen ueber den Ursprung der Haare und ueber Schuppen bei Saeugetieren*, en *Anatom. Anzeiger*, T. 8.
1904. WEBER, M. *Die Saeugetiere*, Jena.
1920. ZIETSCHMANN, O. *Beitraege zum Bau und zur Entwicklung von Hautorganen bei Saeugetieren. 7. Die fruehste Entwicklung der Simushaare des Schweins*, en *Anatom. Anzeiger*, T. 52.

ABREVIACIONES USADAS EN LAS LAMINAS

a. l.	área marginal.
a. m.	área media.
art.	dientes articulares entre escamas.
bot.	botón (« Knopf »).
e.	cerda del borde caudal de la escama.
cau.	caudal.
c. ext.	capa externa de la placa ósea del adulto o del cutis del feto.
c. int.	capa interna de la placa ósea del adulto o del cutis del feto.
c. med.	capa media de la placa ósea del adulto o del cutis del feto.
cra	craneal.
c. sud.	conducto de glándula sudorípara.
ep.	epidermis.
esc	escama córnea o su esbozo.
gl. p.	orificio de glándula pelviana.
gl. seb.	glándula sebácea.
gl. sud.	glándula sudorípara.
h.	placa ósea.
H. c.	cavidades de Havèrs.
hend.	hendiduras de los bordes de las escamas (« Kerben »).

<i>l. a.</i>	límite entre áreas.
<i>l. c.</i>	límite entre escamas.
<i>li.</i>	listón.
<i>p.</i>	pelo.
<i>s. ep. conj.</i>	tejido conjuntivo entre epidermis y hueso.
<i>str. c.</i>	estrato córnea de epidermis.
<i>str. M.</i>	estrato de Malpigio de epidermis.
<i>sut.</i>	tejido conjuntivo en las suturas entre placas vecinas.
<i>V. c.</i>	canales de Volkmann.
<i>z. bl.</i>	zona blanda.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS

Todas las figuras se refieren a *Dasypus villosus* Desm, y son fotografías sin retoque.

I. — ANATOMIA MICROSCOPICA: FIG. 1 A 14.

Lámina I

1. — Piel del vientre de adulto al lado de la línea media, con las hileras de pequeñas escamas córneas; las cerdas cortadas cerca de su base. Material fresco. × 2

2 *A* y *B*. — Escamas de la piel del vientre en cuyos bordes, especialmente en los caudales, se observan hendiduras y a veces los pelos implantados en ellas. En *B*, a la derecha, se observa una hendidura muy profunda y angosta con un pelo delgado que sale de ella. Puede observarse lo mismo, aunque menos neto, en las escamas de la figura anterior. Material fijado con líquido de Zenker; las cerdas cortadas como en 1. × 3

3. — Piel del vientre de adulto. Corte transversal por la región caudal de una escamita cuyo estrato córneo se ha separado. El corte pasa por un grupo de cerdas y las glándulas sudoríparas debajo de ellas. La mayoría de las cerdas han caído de sus folículos. × 20

4. — Corte transversal por una placa de la 5ª hilera de la coraza pelviana, cubierta en parte por las capas basales de la epidermis. Se distinguen bien las tres regiones de la placa: la inferior densa; la región media con sus grandes cavidades, y la superior con muchos canales de Volkmann. Entre las cavidades hay tres glandulares, pero sólo en la del centro se ha cortado el cuerpo glandular formado por una glándula sebácea hacia dorsal y las sudoríparas hacia ventral y la derecha de ésta.

Hacia la derecha se ve la sutura entre la placa y la vecina. Las placas se tocan en dos puntos, uno más dorsal, otro más ventral. Líquido de Zenker; alcohol + 3 % ácido nítrico; hematox. Delafield. × 12

5. — Corte por la sutura entre dos placas de la coraza pelviana, ubicada una de ellas en la línea media (hilera 10 a contar desde la 1ª banda libre). Las fibrillas colágenas de la sutura pasan a las placas óseas sobre todo en la parte interna de la sutura que es ensanchada. Dentro de las placas óseas una línea de crecimiento corre paralela al límite de las mismas. En la capa media de cada placa una o varias cavidades de Havers. Las placas articulan en 2 puntos, cada una por un diente entre los que existe un pequeño « disco articular ». Líquido de Zenker; alcohol + 3 % ácido nítrico; hematoxilina Delafield, eosina. × 30

6. — Corte por la parte inferior de una sutura entre dos placas. Los dientes de las placas casi se tocan, y hay escasísimo tejido colágeno entre ellos. Hacia ventral de la « articulación », comienza la zona ensanchada de la sutura cuyas fibras colágenas pasan de una placa a la otra. Los bordes del hueso muy oscuros. Líquido de Zenker; alcohol + 3 % ácido nítrico; Hematoxilina férrica Heidenhain, eritrosina. × 60

7 y 8. — Cortes por la parte superior o externa de dos suturas entre placas óseas vecinas; en ambas se observa « discos articulares » entre dos dientes. Las fibrillas de estos discos corren en dirección transversal con respecto a la placa ósea. Fijación, decalcificación y coloración como en 6. × 75

9.—Corte por la región externa de una placa ósea de la 5ª hilera de la coraza pelviana con canales de Volkmann y líneas de crecimiento. En el extremo inferior varias cavidades de Havers con tejido adiposo, fuera de la placa la capa de tejido conjuntivo con numerosos vasos (s. ep. conj.). Además epidermis y restos de escama. Líquido de Zenker; Alcohol + 3 0/0 de ácido nítrico; hematoxilina Delafield. × 75

Lámina II

10.—Corte transversal por una placa ósea admediana de la 5ª hilera de la coraza pelviana en el que una de las grandes cavidades con cuerpo glandular está cortada. A la derecha la glándula sebácea, a la izquierda las sudoríparas. Los conductos de ambas cortados longitudinalmente. Alrededor de la cavidad con el cuerpo glandular, numerosas cavidades de Havers.

Igual técnica que 9.

× 30

11.—Otro corte transversal por la misma placa ósea en el que una de las grandes cavidades con cuerpos glandulares aparece entera y otra a la izquierda sólo parcialmente. Ambos cuerpos glandulares están formados por glándulas sebáceas y sudoríparas. La sebácea del centro, consta de cuatro lóbulos y en el inferior de la derecha hay un círculo muy obscuro, (resto del pelo?). El conducto sudoríparo (a la derecha y más delgado) se reúne con el sebáceo (a la izquierda y más grueso) recién en la base de la epidermis.

De una cavidad de Havers, a la derecha de la glándula, arranca un canal que lleva un nervio a la superficie de la placa ósea. Igual técnica que 9.

× 40

En ambas figuras se observa la estructura del hueso; además subsiste en ambas el estrato de Malpígio de la epidermis (línea oscura) y debajo de él la delgada capa de tejido conjuntivo entre epidermis y placa ósea (s. ep. conj.). Sobre todo en 11 aparecen además partes de la escama córnea.

12.—De la misma placa: corte por la región con el único pelo existente en la placa. El pelo está cortado en toda su extensión, perfora la placa y se halla provisto de glándula sebácea. A la izquierda, cavidad con glándula sebácea; a la derecha sutura con la placa vecina. Igual técnica que 9.

× 20

13.—Corte transversal por la región posterior de la misma placa ósea. Dos cerdas más grandes y tres más pequeñas están cortadas; éstas cerca de sus bulbos. Igual técnica que 9.

× 20

II. — EMBRIOLOGIA: FIG. 14 A 48.

Todos los cortes por embriones están coloreados con Hematoxilina Delafield.

14 a 19: Embrión 326, largo máximo (vert.-cox.): 33 mm; largo cefálico: 14,5 mm.

14.—Vista de superficie de las últimas bandas libres y de la coraza pelviana. En los esbozos laterales de aquéllas existen listones y botones, en los demás sólo estos últimos.

× 5

15.—Corte transversal por la zona blanda entre la 7ª y 8ª banda libre.

× 130

16.—Corte transversal por un botón de la 8ª banda, al lado de la línea media.

× 100

17.—Corte transversal por un botón de la 5ª banda, al lado de la línea media.

× 100

18.—Corte longitudinal por un botón de la 3ª banda libre, el listón correspondiente, y la zona blanda hacia caudal de aquél. El tejido conjuntivo debajo del botón está muy vascularizado.

× 75

19.—Corte transversal por un listón de la 5ª banda.

× 100

Lámina III

20 y 21: Embrión 325. Largo máximo (vert.-cox.) 33 mm; largo cefálico 15,5 mm.

20.—Vista de superficie de la misma región que la figurada para el embrión anterior. Los listones son netos en todos los esbozos.

× 5

21.—Corte longitudinal por un botón de la 4ª y listón y botón de la 5ª banda libre.

× 30

22 y 23: Embrión 259. Largo máximo (vert.-cox.) 40 mm; largo cefálico 20 mm.

22.—Vista de superficie de la región media de las hileras anteriores de la coraza pelviana. Los listones más gruesos que en el embrión anterior; las escamas están delimitadas en su parte caudal por haber aparecido los bordes laterales, que se unen en la parte caudal del listón. Los botones forman prominencias más anchas que largas y que ocupan la parte más caudal de cada esbozo.

× 5

23.—Región medial de cuatro bandas libres. Vista de superficie, después de levantar la epidermis. Se observa los listones, muy largos por tratarse de la región de las bandas libres. En las cavidades oscuras detrás de cada esbozo se hallaba implantado el respectivo botón. (El hueco que quedó después de levantarlo, marcado con b). × 5

24 a 27: *Embrión 330*. Largo máximo (vert.-cox.) 45 mm; largo cefálico 20 mm.

24.—Vista de superficie de la parte admediana de la izquierda de las dos últimas bandas libres y de la coraza pelviana. Los orificios de las glándulas pelvianas y por tanto la línea media, aparecen en el borde derecho de la figura. × 5

25.—Corte transversal por un botón de la 7ª banda libre. × 100

26.—Corte transversal por el botón de la 2ª escama al lado de la línea media de la 10ª banda. × 100

27.—Corte transversal por el listón y los esbozos de las áreas marginales de una escama de la 10ª banda, situada al lado de la línea media. × 100

28 y 29: *Embrión 258*. Largo total (vert.-cox.) 48 mm; largo cefálico 22 mm.

28.—Vista de superficie de la región media de la coraza pelviana (falta la banda 1ª de la misma). En el centro los orificios de las «glándulas pelvianas». Los botones y los listones (áreas medias) muy netos; los esbozos mesodermales de las áreas marginales se ven debajo del ectoderma semitransparente. × 4.5

29.—Corte transversal por el esbozo de una escama de la 3ª hilera de la coraza pelviana, al lado del plano mediano. Las áreas marginales se han levantado más que en el estadio 330. En los límites entre escamas un surco poco marcado con aglomeración de células en el cutis. × 75

Lámina IV

30-39: *Embrión 344*. Largo total (vert.-cox.) 63 mm; largo cefálico 27 mm.

30.—Vista de superficie de la parte admediana izquierda de las dos últimas bandas libres y las primeras de la coraza pelviana. Los botones aparecen como puntos blancos relucientes detrás de las escamas, especialmente de las bandas libres. En los bordes de las escamas, sobre todo en los de su lado izquierdo, se notan las hendiduras («Kerben») en cuya parte interna se forma el pelo. × 4

31.—Vista de superficie de la parte media de la coraza pelviana (a partir de la 2ª hilera pelviana). Los botones constituyen manchas blancas relucientes detrás de las escamas correspondientes, pero situadas sobre la región anterior de la banda que le sigue hacia caudal. Los tres orificios de las «glándulas pelvianas» sobre la 3ª, 4ª y 5ª banda. × 4

32.—Corte transversal por el borde caudal de la 3ª escama al lado de la línea media de la 1ª hilera de la coraza pelviana. El área media y el área marginal más caudal de la izquierda prominentes; el de la derecha menos. Están cortados los esbozos de las cerdas más caudales (y más pequeñas). × 50

33.—Corte por la escama vecina (medial) a la anterior, pero algo más craneal, interesando las dos cerdas más largas (una tercera apenas cortada). Los límites entre las escamas forman hendiduras debajo de las que las células del cutis se aglomeran. El área media (listón) algo prominente. × 50

34.—Corte por la escama de la figura 32, pero por una región aún más craneal que la del corte anterior, directamente delante de las cerdas. Además de los límites entre las escamas, también los entre área media y lateral están, aunque débilmente, marcados; el centro del área media aparece algo cóncavo. × 50

35.—Corte aún algo más craneal que el anterior por una escama de la coraza pelviana (2ª hilera, escama al lado del plano mediano). En los límites entre las áreas se han cortado los esbozos de los pelos caudales; el centro del área media muy cóncavo. × 50

36.—Corte aún más craneal por la escama de la figura 33 y que interesa los segundos esbozos pileales (contados de caudal). Los límites entre escamas apenas indicados; el centro del área media poco o nada cóncavo. × 50

37.—Corte por el botón de una escama de la 3ª hilera de la coraza pelviana. El botón completamente queratinizado; la epidermis debajo de él algo más gruesa que a los lados. × 75

38 y 39.—Cortes longitudinales por la región caudal de una escama de la 4ª banda libre y del botón respectivo. 38 pasa entre dos cerdas, 39 por el esbozo de una de ellas. El límite interno de la región más densa del cutis se marca por una línea oscura. Marcada queratinización del botón; el mayor espesor de la epidermis debajo de él, parece más bien debido a la formación de las cerdas que al botón. × 75

Lámina V

40 a 46: *Embrión 338*. Largo total (vert.-cox.) 72 mm; largo cefálico 32 mm.

40.—Vista de superficie de la región media de la coraza pelviana (3ª a 7ª hilera) con los dos orificios de las «glándulas pelvianas». Sólo en algunos casos se observan débiles restos de los botones detrás de la escama correspondiente; son puntos blanquecinos, poco netos sobre la región craneal de las escamas de la hilera siguiente. Los más netos se hallan sobre la banda que lleva la primera glándula pelviana, otros menos netos en la anterior y la siguiente. × 4

41.—Corte transversal por la región caudal de la escama mediana (que lleva una «glándula pelviana» muy rudimentaria) de la 6ª hilera de la coraza pelviana. Los límites entre escamas indicados por listones de la epidermis que penetran en el cutis; límites entre áreas casi no indicados. 3 esbozos de cerdas caudales × 50

42.—Corte por el área media y el área marginal derecha de la misma escama, así como por el área marginal izquierda y parte del área media de la vecina. También los límites entre las áreas medias y marginales indicados por un listón de la epidermis con un surco encima del mismo. En el surco límite entre las áreas de la escama de la derecha está cortado el pelo más caudal. × 50

43.—Corte por la escama a la derecha de la 2ª glándula pelviana (5ª hilera de la coraza pelviana) que interesa el esbozo pileal más caudal de su lado derecho, con esbozo de glándula sebácea. × 75

44.—Corte longitudinal por el extremo caudal de la 5ª banda libre. Detrás de ella el botón, como protuberancia del estrato córneo exclusivamente. El límite de la futura placa ósea con respecto al tejido conjuntivo más laxo de la zona entre las bandas, está marcado por una zona más oscura. × 75

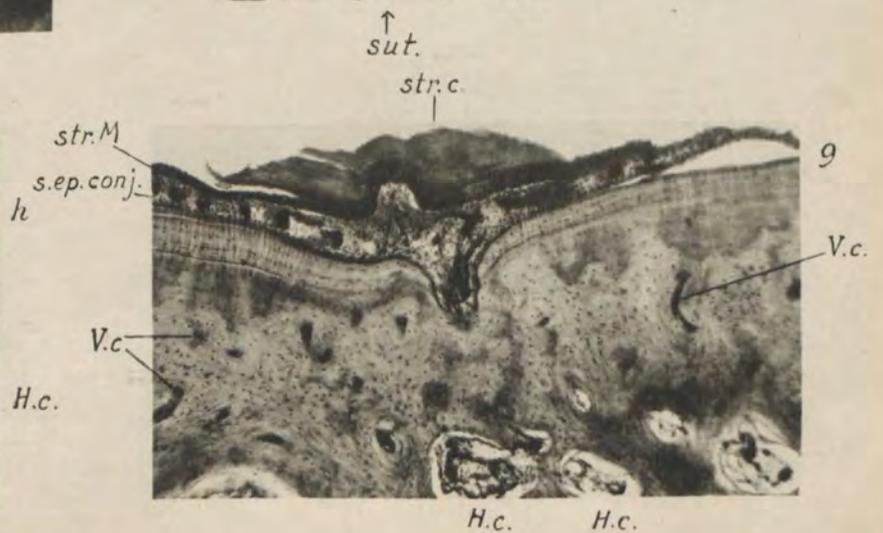
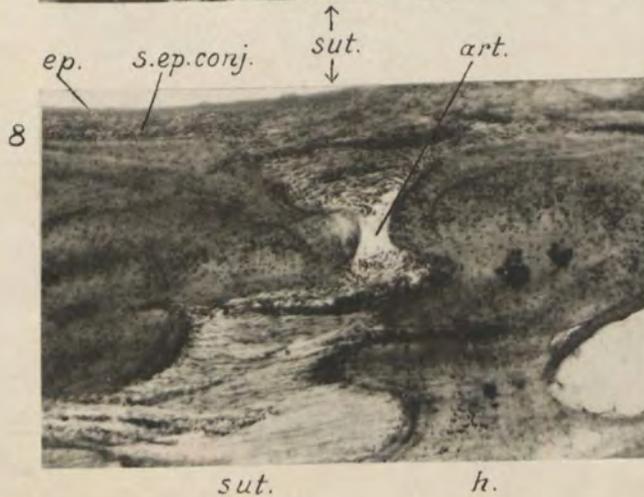
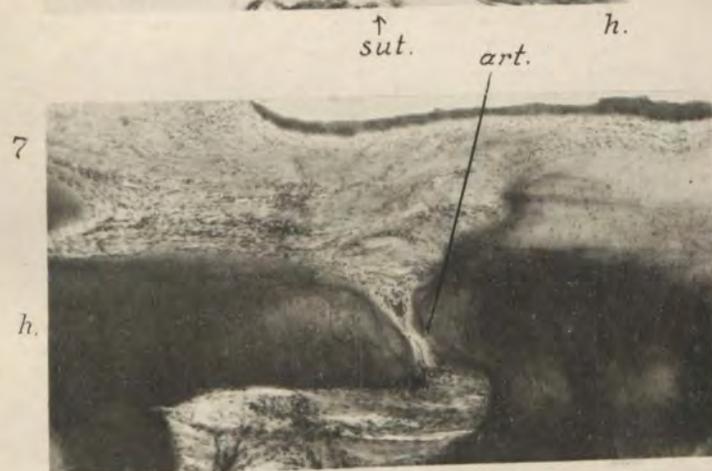
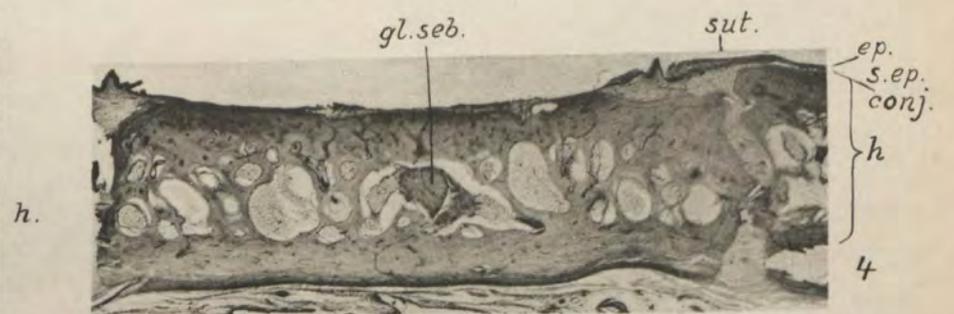
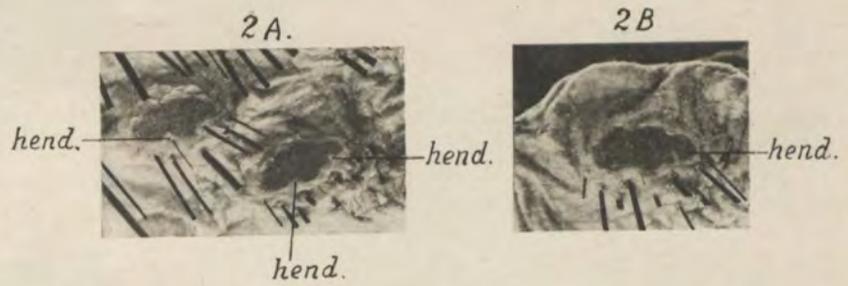
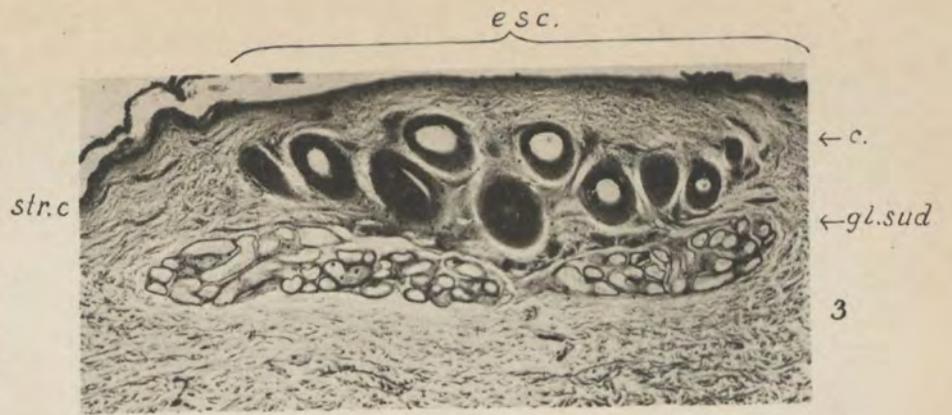
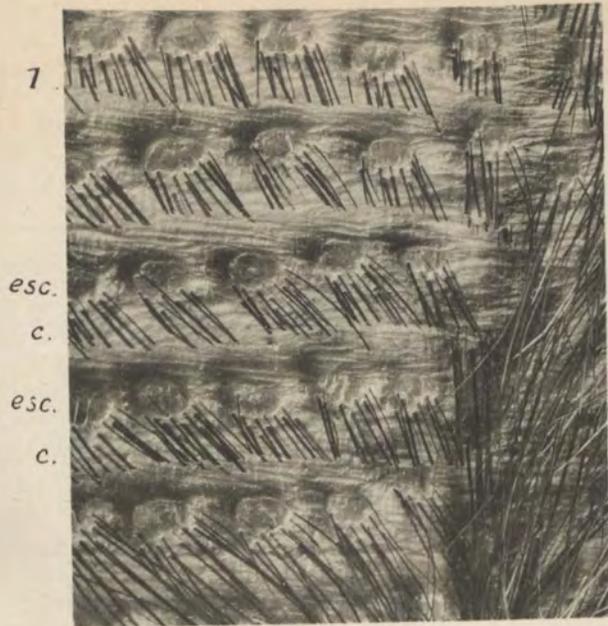
45.—Corte longitudinal vecino al anterior, interesando el esbozo de una cerda. × 75

46.—Corte longitudinal por el extremo caudal de una escama de la 2ª hilera (esc. 1) y el craneal de otra de la 3ª hilera (esc. 2) de la coraza pelviana. Entre ambas está el esbozo de una cerda y en su punto de inserción el botón (bot. 1), mucho menor que en las figuras 44 y 45. × 75

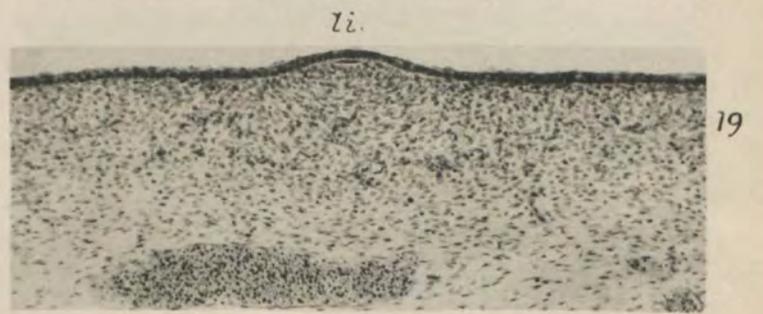
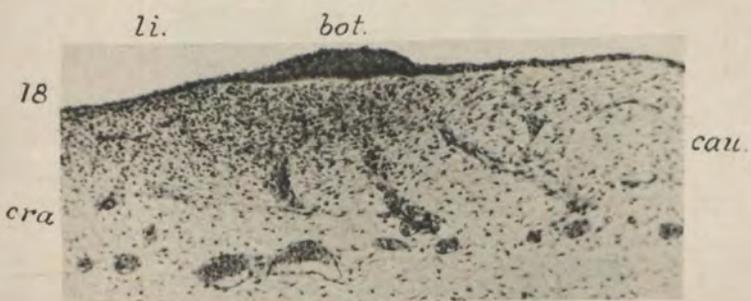
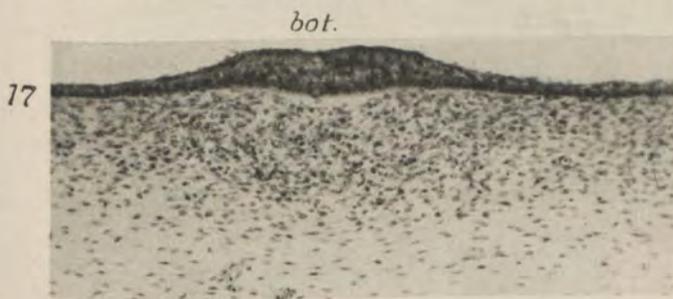
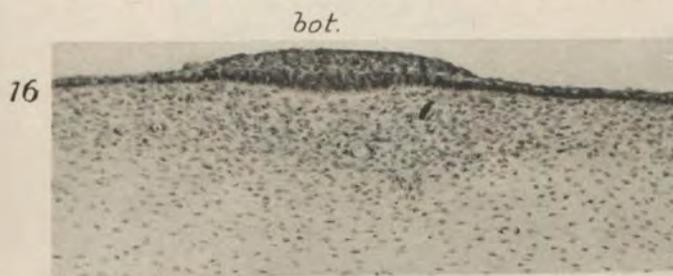
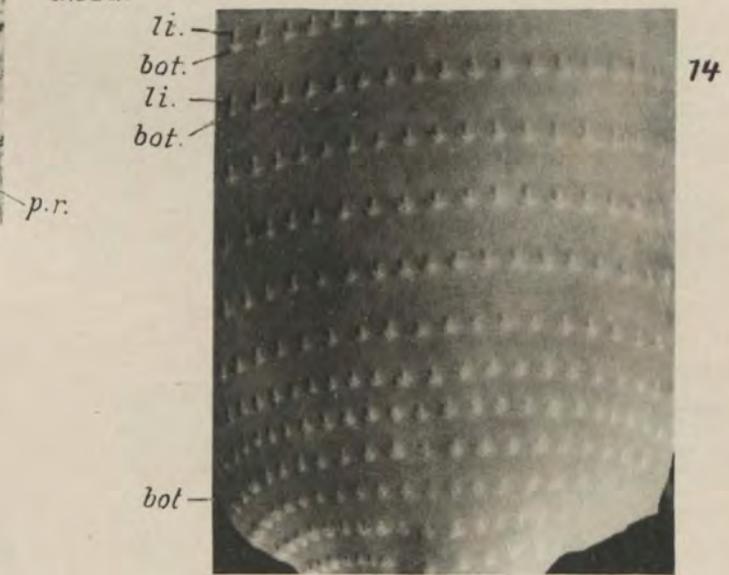
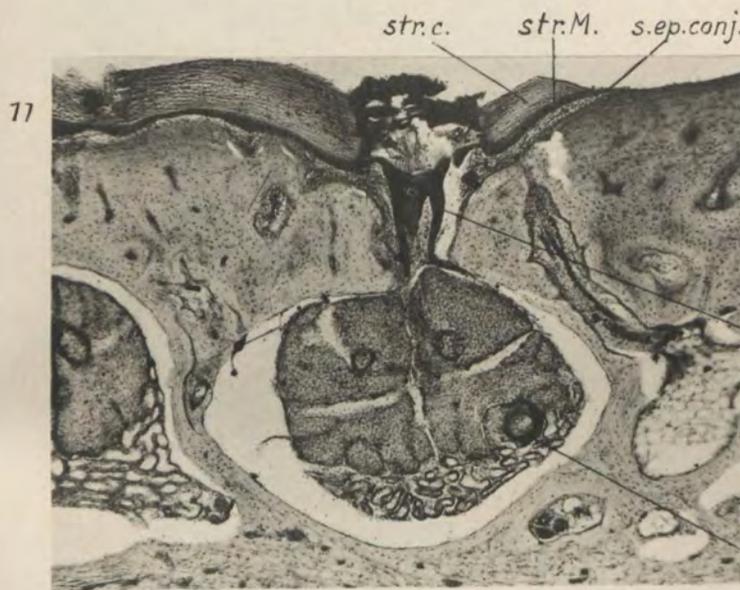
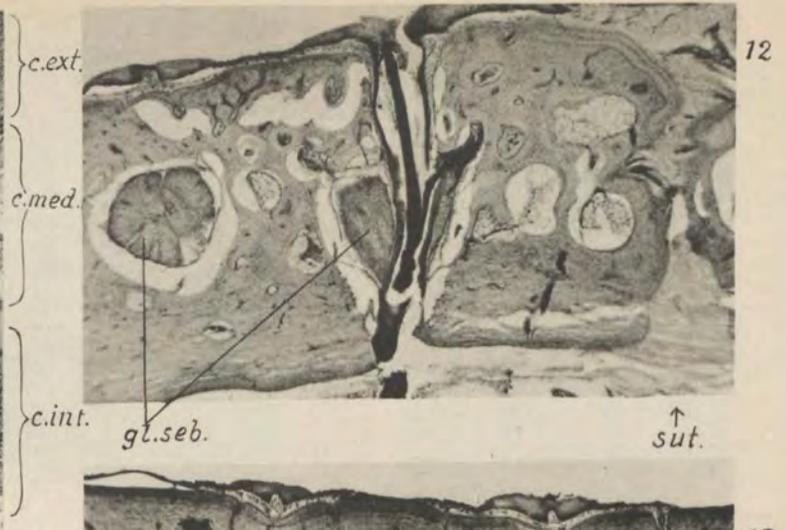
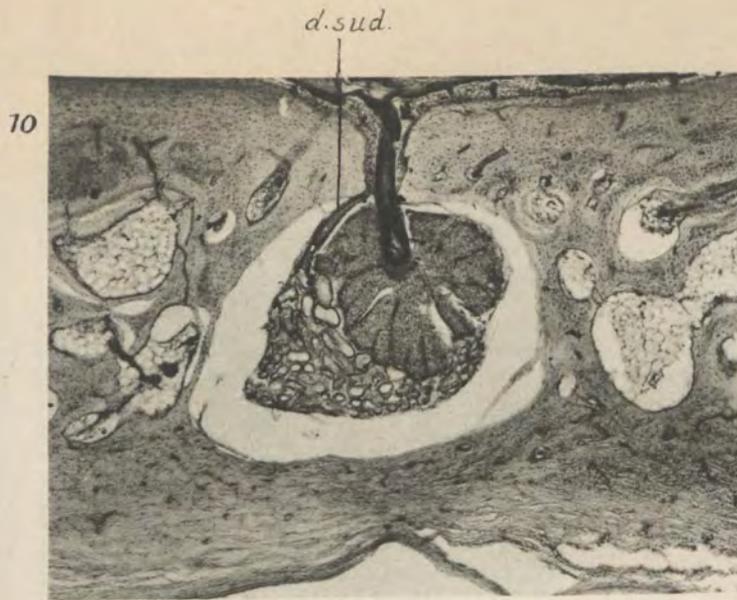
47 y 48: *Neonato*.

47.—Corte por la región caudal de la escama con la «glándula pelviana» anterior, y que interesa las 4 cerdas que se hallan más a la derecha, (dos más largas y dos más cortas). La segunda cerda grande lleva un esbozo de glándula sebácea. El listón epidérmico a la derecha es el límite con la escama vecina. Las capas del cutis, netas. × 75

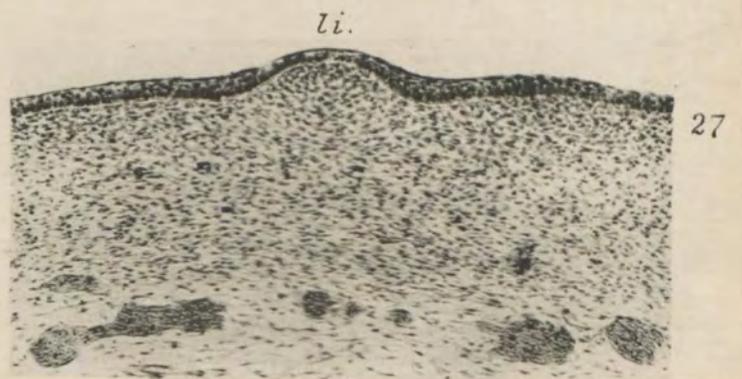
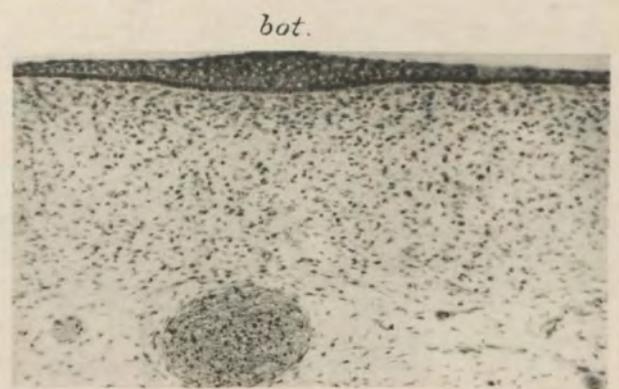
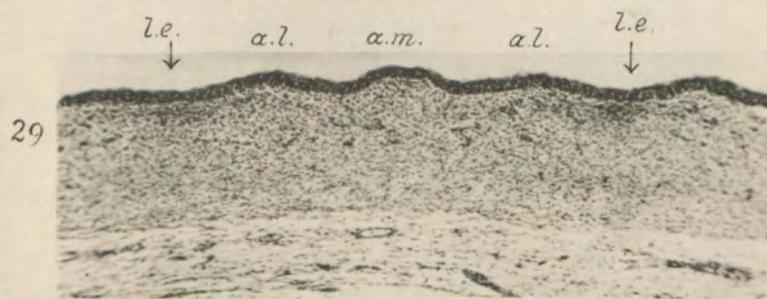
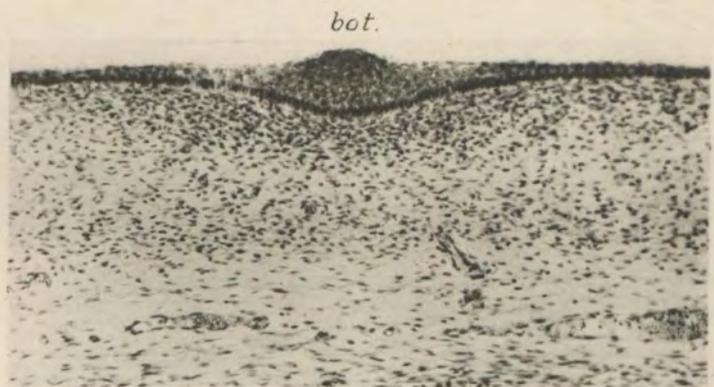
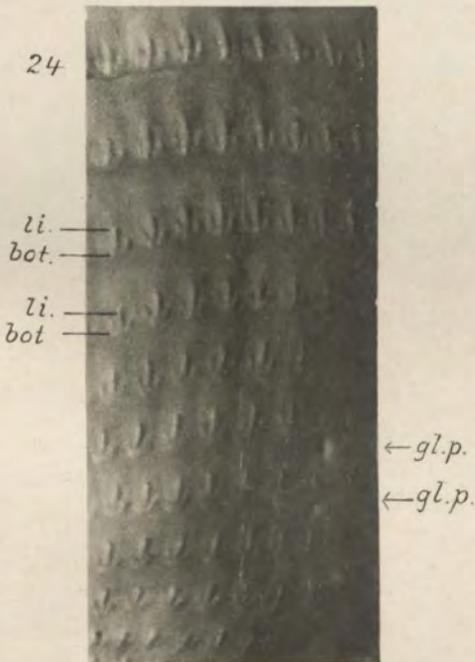
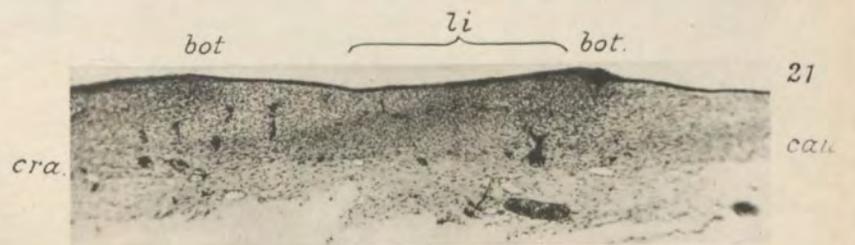
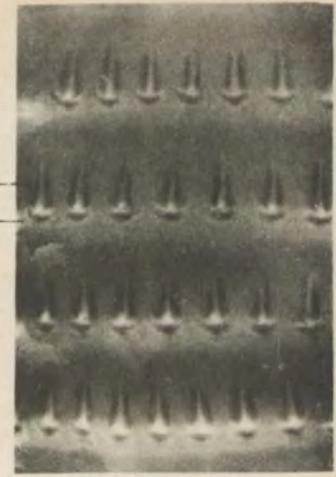
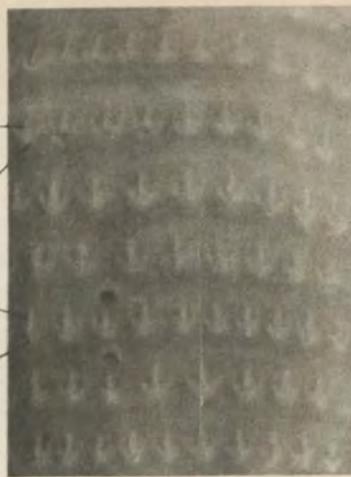
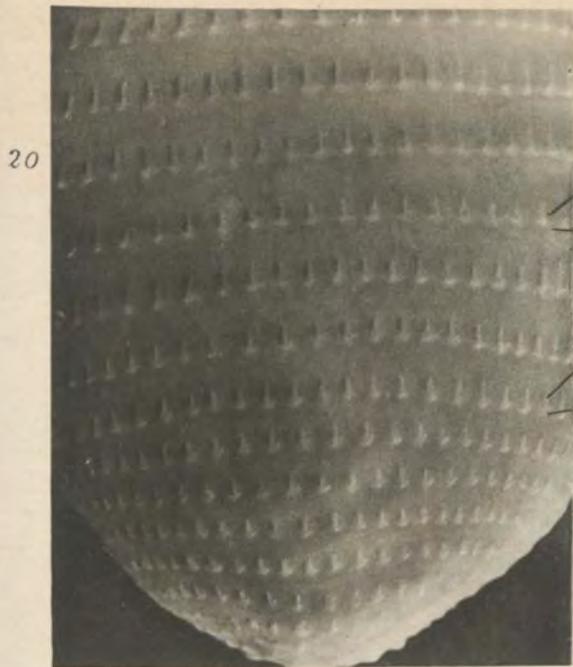
48.—Corte transversal por la escama del lado derecho de la anterior. Se han cortado las dos cerdas más largas y el esbozo pileal posterior de cada lado; el de la izquierda cortado sólo en forma tangencial, mientras en el de la derecha el corte interesa en parte al pelo. Ambos con grandes glándulas sebáceas. Las capas del cutis netas como en el estadio anterior. × 50

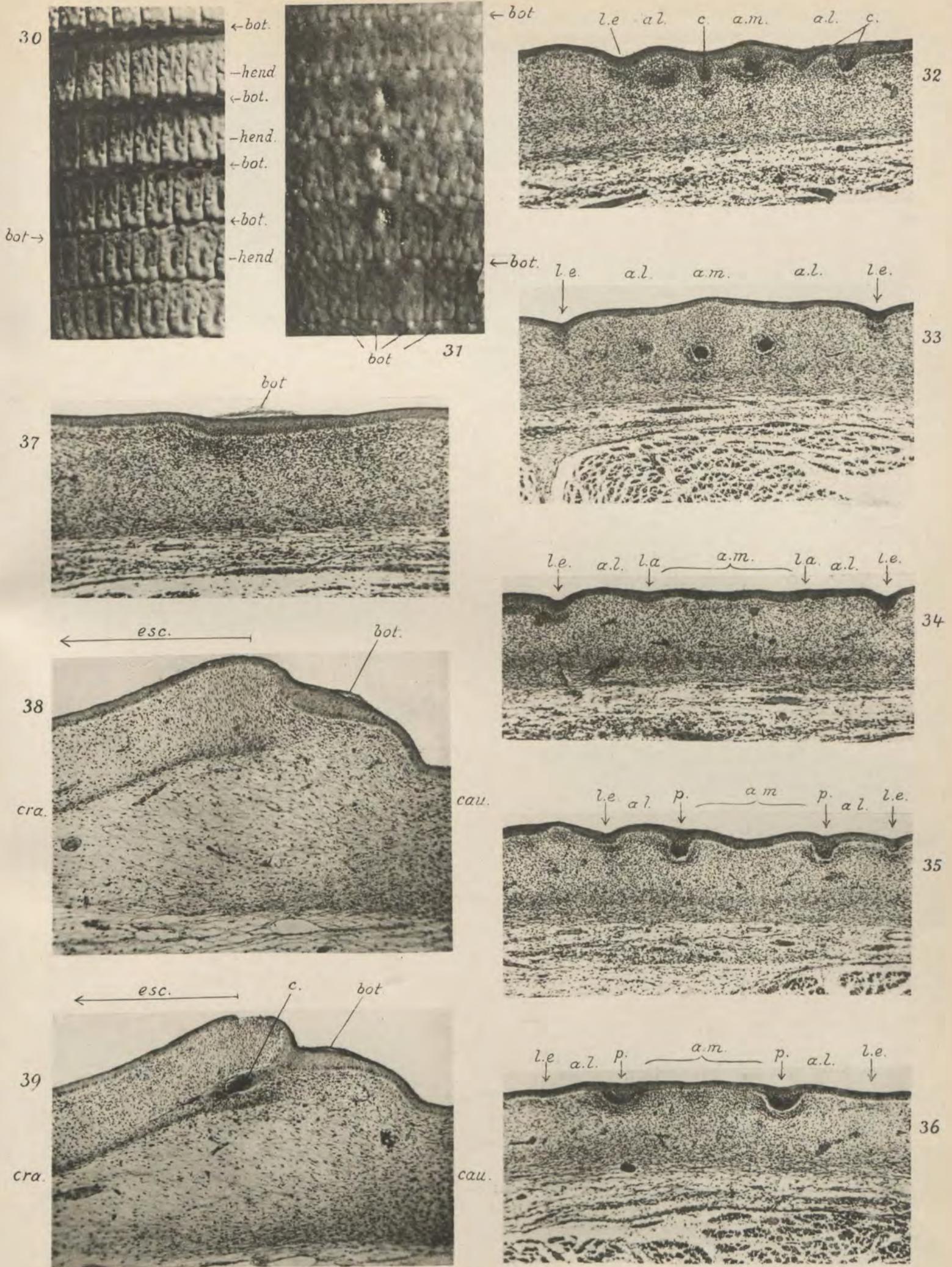


J. B. Obernetter, München

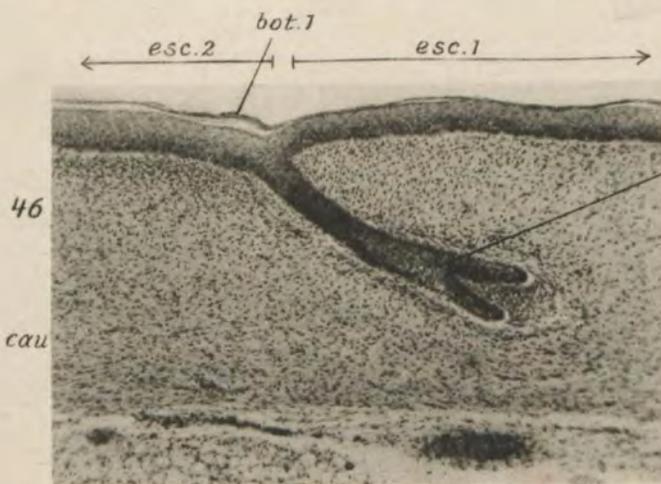
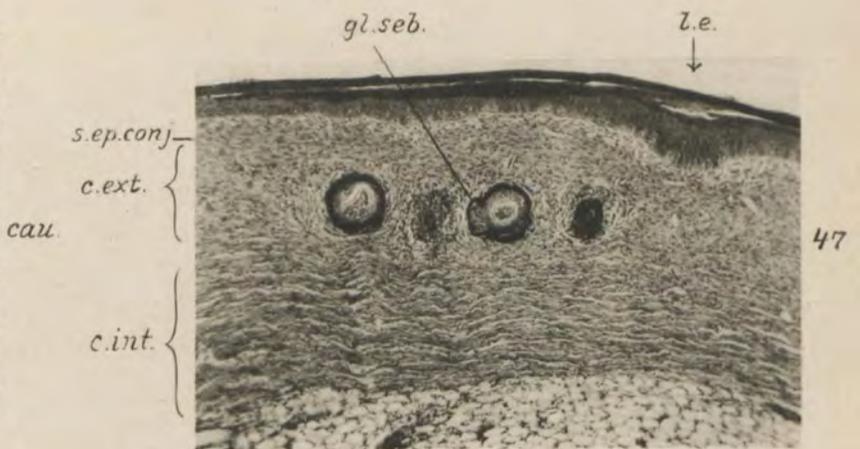
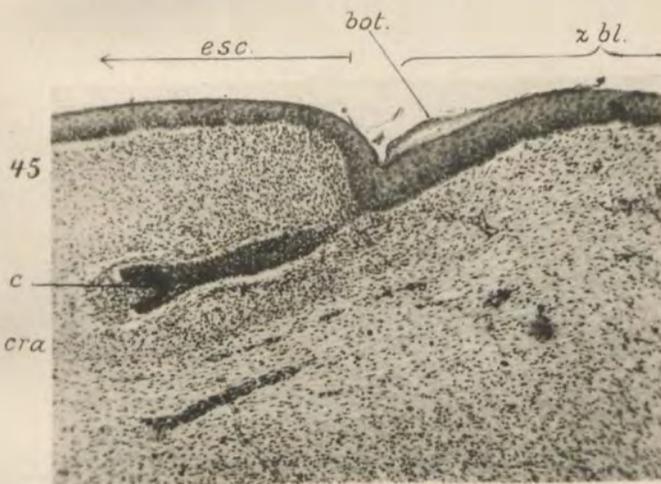
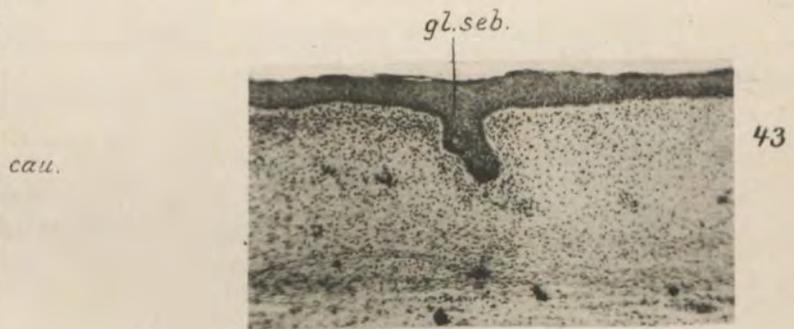
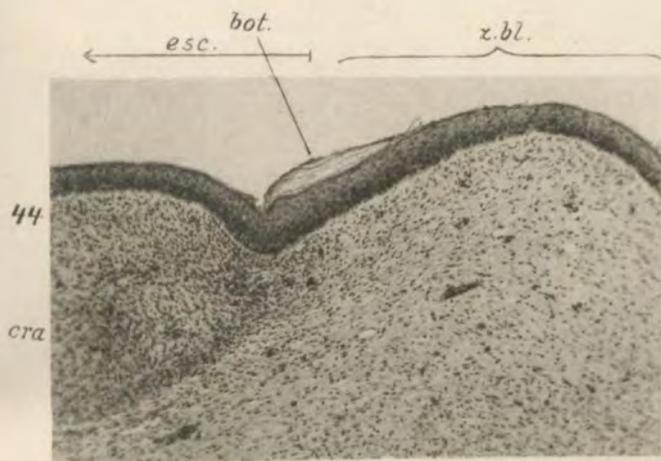
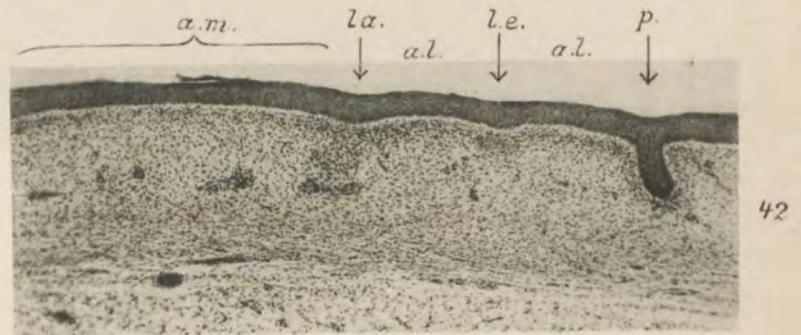
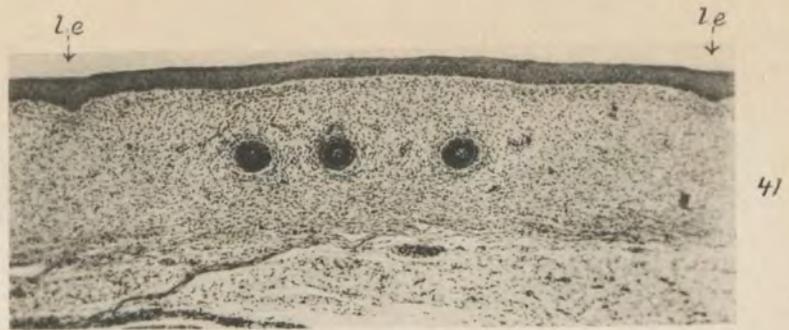
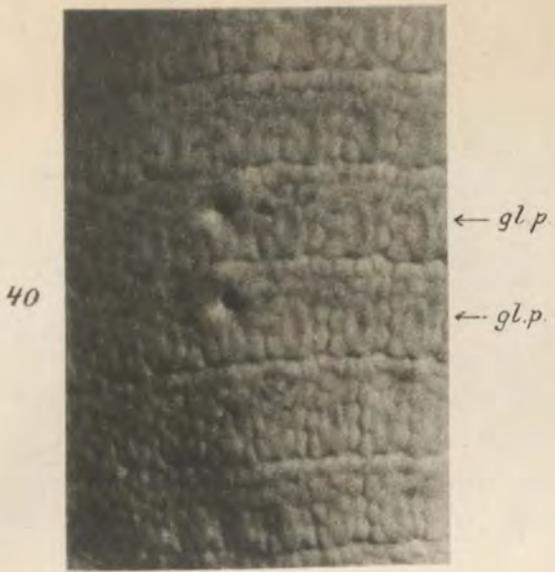


J. B. Obernetter, München





J. B. Obernetter, München



J. B. Obernetter, München