



ALGUNOS FOSILES DE COQUIMBO

(CONTRIBUCION A LA PALEONTOLOGIA DE LOS ANDES)



Celenterios - Antozoos
Equinodermos - Crinoides - Eucrinoides
Equinodermos : Crinoides : Cistides
Escalbiotismo andino

POR

FORTUNATO A. PERALTA J.

LA SERENA
IMP. DE OBRAS DE "EL DIARIO"
1931





Algunos Fósiles de Coquimbo

(Contribución a la paleontología de los Andes)

Capítulo Primero

EL CORDON DE TILITO.— En los nacimientos del río Turbio, que, con el Claro, forma el Coquimbo, en la Cordillera de los Andes, se encuentra el Cordón de Tilito, que separa el estero de Huanta del de Tilito, desprendido del Cordón de Doña Ana, formando alturas de más de cuatro mil quinientos metros sobre el nivel del mar.

Desde el Portezuelo que cruza el camino que va a los Baños del Toro, por Doña Ana, hasta unos diez kilómetros al Sur se ve en este cordón una formación arenisca caliza, rojo amarillenta, surcada de gruesos diques de conglomerados del mismo color y algunos negruzcos, de los cuales se han desprendido numerosos bloques y guijarros que se hallan diseminados en las laderas y quebradillas, y en el fondo del estero de Huanta. En una extensión de cinco kilómetros más o menos, la más próxima al portezuelo, los conglomerados se componen principalmente de cuerpos redondos y cilíndricos, pedunculados y aglutinados por la misma materia caliza, o aislados y de forma esférica (Ver elisé n.1). En la porción de más al sur del mismo cordón, dominan las formas esféricas aisladas, cubiertas de mamelones o tubérculos, perforadas de poros, segmentadas por líneas de hendidura, y en algunas, coronadas con un mamelon semejante al del limón. (Véase elisés ns. 2 a 8).

Unos y otros deben ser restos de animales marinos, muy deteriorados por la acción de las nieves; pero que ofrecen algunos caracteres de los antozoos y de los crioides, aunque se notan también diferencias que los especializan, en relación con los vivientes y los clasificados. (Zittel. Paléontologie.)

CELENTARIOS—ANTOZOOS

Los conglomerados que admira el viajero que va a los Baños del Toro en el trayecto del camino de subida del portezuelo de Tilito, se componen de cuerpos más o menos redondos, ovoides, semi-cilíndricos, que encierran cristales silíceos, creta finísima, en hoquedades, o simplemente una materia muy dura color rojo-oscuro, de textura

compacta. Estas formas se aglomeran en un aglutinante calizo, rojo amarillento de la misma materia que el polípero, sin que aparezcan órganos animales de ninguna especie y solo huellas de haber existido; pero la agrupación, en grandes masas, de ejemplares semejantes nos indica su origen animal. Vence tabiques acordonados que dividen en dos o más porciones cada polípero, numerosos corpúsculos de color rojo, franjas calizas en diversas direcciones, así como líneas de segmentación y pequeñas manchas de color negro.

Las letras A y B del n.1 del clisé n.1 indican las cavidades de los políperos ovoides desalojados: la n.7 muestra los cristales de cuarzo dentro de la doble envoltura que encerró el cuerpo del animal. En la figura 2 se notan los cuatro políperos de forma ovoide, unidos de dos en dos por la sustancia aglutinante, y separados en dirección longitudinal y transversal por tabiques salientes en cuatro lóbulos porosos de la misma forma que en los ns.4 y 5. Dentro de estos lóbulos hay cristales de cuarzo diversamente coloreados, y en las hoquedades, creta en polvo impalpable. Los tubérculos aplanados de color blanquesino, que semejan una lechada de cal petrificada, y que cubren la periferia sub-yacente de las envolturas superficiales, parecen constituidas por esta creta. Toda la superficie de la envoltura se ve punteada de globulillos de color de coral rojo, y salpicada de manchas de color rojo amarillento que penetran las envolturas, y seguramente son las que han coloreado el sílice de los cristales del interior del polípero; se ven además entrecruzadas de empegos calizos blanquesinos y sobrecubiertas parcialmente de capas de la misma materia.

Las figuras 7 del mismo clisé son un corte vertical de fractura irregular, que dejan ver la envoltura periférica de masa homogénea que encierra los cristales síliceos: en las figuras 5 del clisé N.2, los cristales aparecen interrumpidos por hoquedades que contienen la creta que hemos indicado, y en la 4 el cordón saliente que el mismo ejemplar parece dividir los lóbulos ovoide.

EQUINODERMOS, CRINOIDES: EUCRINOIDES

Siguiendo al Sur, por el cordón de Tilito se encuentran numerosos moldes de formas muy variadas: elípticas, ovaladas, esféricas o semejantes a un coliflor, cubiertas de mamelones o tubérculos, como se ven en las figuras del clisé N.º 3. En la parte superior de la figura N.º 1 se nota una cavidad a la cual convergen líneas de hendidura segmentaria, finísimas, entrecruzadas por otras en diferentes sentidos, ya entre los mamelones ya sobre ellos. Excentricamente, y menos profundas, hay otras dos cavidades entre dos grandes mamelones. En la parte posterior existe un espacio aplanado que no aparece en la figura, y parece corresponder al asiento de un brazo grandemente desarrollado. En la parte inferior se nota una quiebra que puede ser del tallo o de la base de fijación sobre algún objeto sólido; pero que deja ver la forma espática de la roca que constituye el cáliz, y una gran cantidad de líneas segmentarias que, como las telefónicas, convergen de todo el contorno a la base. No se notan placas, pero sí numerosos poros diceminados en todo el cáliz.

En la figura 3 del mismo clisé, las líneas que hemos llamado de hendidura segmentaria convergen a la cima aunque no terminan ahí sino que rebasan totalmente hasta la base por el lado opuesto en dirección más o menos paralela, excepto la de forma elíptica que se vé al lado derecho de la figura que parece una gran placa. Al lado izquierdo aparecen algunos cristales que en el lado opuesto se manifiestan mas visibles y amplios y llegan hasta la base, en donde se cruzan, como en la figura 6 del mismo clisé. Los cuatro segmentos ovales de la primera que se ven también en la figura 2 del clisé n. 5, no aparecen tan distintos. Los bordes que dividen los cuatro lóbulos de la figura se constituyen igualmente de concreciones síliceas de color opaco; los de la figura tres son de color rojo claro. En la figura 4 se ven los cuatro lóbulos ovoides divididos por rebordes síliceos color de coral rojo, y en el interior, en la figura 4a, que es un corte plano del mismo ejemplar, es todo color rojo: la envoltura es ligeramente mamelonada.

Los ejemplares 3 y 4 del clisé n. 5 son manifiestamente de la misma especie que los anteriores, tanto por los tubérculos que los cubren como por su estructura, las diversas líneas sin homogeneidad que en diversas direcciones los cruzan, el punto de término, y los numerosos poros de su esqueleto dérmico.

La figura 3 del clisé N.º 2, de forma elipsoidal, parece muy desgastada; no se le notan poros en su periferia y solo se ven corpúsculos como grano de arenas de color rojo claro, con manchitas estrelladas de color negro; está dividida por líneas

segmentarias transversales, casi paralelas, de las cuales, cuatro, que se notan en el dibujo, circuyen todo el cuerpo, rebanándolo en porciones desiguales. En la cara opuesta se ve la hendidura 3 a agregada a la figura.

Los ejemplares N.os 2 y 1 de los clisés N.os 3 y 6 han sido recogidos en Tres Cruces, y aunque de formas muy distintas, servirán para apreciar la innumerable variedad en las especies o la diversificación individual, que revelan los fósiles de esta región de los Andes, en los distintos órdenes ya extinguidos.

Ni en la primera ni en la segunda se ven las pequeñas placas dérmicas del esqueleto del cáliz; pero la N.o 1 lleva en el lado izquierdo, sobre la base una gran placa muy porosa, semejante a la del ejemplar N.o 3 del clisé N.o 3.

En la figura 2 del clisé N.o 3 se ve el tallo y sobre él, seis placas hojosas, como una corola, en la parte descubierta de la roca, y una parte de otra que está destruida, hacia la izquierda. La roca envolvente, muy dura, es una arenisca rojo - oscura, tosca, con empegos calizos, blanco-amarillentos. No se notan brazos; en la cima hay una forma piramidal de roca que puede cubrir la boca, y al lado derecho una pequeña depresión con un hoyuelo en el centro que puede corresponder al ano. Esta depresión se ve rodeada de pequeños corpúsculos redondeados, calcareos (figura 2.a)

El ejemplar N.o 1 del clisé N.o 6, además de la placa porosa de que se ha hecho mención, ofrece algunas otras particularidades. La roca envolvente es una arenisca rojo - oscura, muy cristalizada y muy fina; la parte sombreada del dibujo es un baño del mismo color sobre una concreción caliza, amarillenta, granulada. En conjunto afecta la forma de un elipsoide aplanado, dividido en tres porciones desiguales, desde la base a la cima, según las líneas b y c. Descansa sobre un tallo cuya quiebra está dibujada en 1.a de forma cilíndrica y en el centro de las líneas de conjunción de las tres rebanadas del cáliz visible. La parte posterior del ejemplar está cubierta por la roca envolvente.

En el mismo clisé, las figuras 2 y 3 son de tallos de crinoides de Tres Cruces: uno sesil y el otro de un sólo cuerpo; este último se ve cruzado por un reborde silíceo de arriba abajo en el lado izquierdo. Ambos se constituyen de arenisca gris, tosca, con incrustaciones de pequeñas oolitas silíceas y restos de conchas de pecten. Se han encontrado en los depósitos contiguos a los de oolita y de pecten, de Tres Cruces y pueden ser coetáneos. En el cuarto superior del 3 se ve un agujerito penetrante con rebordes silíceos, que ha podido corresponder a la estructura del tallo, así como la forma de pequeños granos arenosos de esa misma parte. Las demás indicaciones de los dibujos corresponden a empegos calizos sin importancia.

Capítulo Segundo

EQUINODERMOS-CRINOIDES: CISTIDES.

Aun cuando los ejemplares que hemos indicado en el capítulo anterior pueden ser variedades de una misma especie, producidas por un aislamiento de muchos siglos, las fuentes escasas de clasificación que la ciencia ha recogido para llegar a fijarles su lugar entre las clases y géneros admitidos, nos inducen a colocar entre los CISTIDES las diversas formas de que vamos a ocuparnos. El Cordón de Tilito debió ser cubierto por animales marinos cuando los océanos Atlántico y Pacífico, divididos hoy por el continente americano, dejaban en descubierto sólo los picos más elevados de la gran cordillera de los Andes. (a)

Los caracteres atribuidos a los Cistídes por los sabios (Joh. Miiller) que vemos en los ejemplares que hemos recogido, son principalmente: la porosidad del esqueleto dérmico, la cubierta mamelonada que habrá de corresponder a las placas de las especies conocidas; los indicios de boca y de ano que se notan en los ejemplares mejor conservados, así como el cáliz y los brazos, cuya ubicación se manifiesta por depresiones aplanadas sobre las cuales se implantaban: todos estos caracteres permiten por lo me-

(a) En el periodo Precambriano, según Dana; el Alto Perú aparece en el Cambrio, según Delapparent.

nos relacionar estructuralmente estos restos con los Celenterios y Equinodermos, y especialmente con los Cistides.

Las figuras n.3 del clisé N. 7 y las n.3 y 4 del N.8 corresponden en una proporción de dos tercios de su tamaño natural a un gran ejemplar totalmente cubierto de mamelones, con depresiones aplanadas, de asiento de brazos y la rotura correspondiente a la ubicación del tallo. En la figura 3 del clisé N. 8 se ve una especie de reborde de unos tres centímetros de alto, que divide en dos hemisferios iguales el cuerpo del cáliz, marcándose cuatro asientos aplanados de los brazos, que indican las figuras 3 y 4 del clisé N. 8. La superficie es granulada y porosa, cortada en el ejemplar n. 3, en diversos sentidos por líneas finas de segmentación, que confluyen en la parte más saliente del reborde, a uno y otro lado.

Hay hoyuelos y una hendidura de poco más de dos centímetros que no aparece en el dibujo y a los cuales no hemos creído que podíamos conceder una determinada función.

En las figuras 2 y 6 del clisé N. 4, la cubierta mamelonada y porosa y su forma esférica, con un pequeño cono en la cima, parecen indicar el «Equinosferites aurantium» (Zittel) aunque faltan indicios de las tres aberturas, que han podido estar ubicadas en la parte que falta de uno y otro ejemplar. El n. 6 de gran tamaño, está lleno en su interior de una masa arenisca fina, de color rojo-oscuro, y de una concreción silícea de forma de cuarto de luna, con pequeñas hoquedades, blanco-lechosa; la línea segmentaria que se ve en el dibujo parece penetrar toda la masa interna, y circuir todo el cuerpo. Está cortada transversalmente por otras tres que parecen llegar hasta la cima. La envoltura es muy delgada y porosa, calizo-silícica, blanquesina, amarillenta, con una faja ancha que baja del cono de la cima, de color rojo-oscuro, como el interior, en la mitad inferior; y de placas silíceas en la superior hasta el cono. La n. 2 del mismo clisé tiene una doble envoltura; caliza granulada al exterior y de color de canela la interior, encerrando una masa rojo-oscuro muy porosa: está punteada de pequeños corpúsculos del mismo color. En la base o parte opuesta al cono de la cima, se ve una pequeña abertura triangular, de bordes silíceos, rodeada de pequeños tubérculos, que hemos dibujados en 2.a

No se ven placas, ni losangos, ni tallo, y la forma es esférica sin brazos. El cono está truncado y afecta la forma de un conducto hueco, blanco calizo, afuera, y rojo-oscuro en el interior, como la masa interna y los gránulos de la periferia.

Las figuras 3 y 5, globosas, sin indicios de brazos ni de losangos, tienen una envoltura diferente: la 3 en forma de placas de todas formas y con algunos tubérculos y la 5 de arenisca granulada, color gris: una y otra cruzadas de líneas finas segmentarias, unas que cortan el cuerpo del cáliz en su mayor diámetro y otras en sectores paralelos transversales. Hay también en una y otra un pequeño cono que no manifiesta abertura, con tres corpúsculos redondos en contornos, y en toda la periferia muchos poros. La 5 presenta en la parte inferior una quiebra que deja ver corpúsculos de color rojo amarillento, de textura silícica y una cavidad de forma triangular cerca del cono.

La figura 1 del clisé n. 5 es esférica, dividida por un tabique que se marca en la superficie por un grueso reborde, en dos porciones desiguales, siendo la más pequeña la que aparece a la izquierda de la figura. Toda la periferia está cubierta de grandes tubérculos o mamelones y picada de poros, surcada de líneas finas de segmentación que se cruzan en todos sentidos, cuatro de las cuales convergen hacia la cima de la figura en la parte posterior, pero sólo cruzan la porción más pequeña de la izquierda.

Las figuras n. 3 del mismo clisé son de un mismo ejemplar: el cáliz está sobre un grueso tallo, cruzado de las mismas líneas finas con tubérculos y poros, sembrado de corpúsculos amarillentos con manchas negras, y en un costado del tallo se nota una fractura, como de brazo desprendido, aunque no es plana como la de la figura n.1

Las figuras 1 y 2 del clisé N. 8 son también de un mismo ejemplar, visto de costado el n. 2 y de arriba el n. 1: es tuberculoso sin las líneas que hemos notado en otros, con un reborde en la base del cáliz, de la cual parece haber arrancado un grueso brazo.

La figura 3 del clisé n. 4 es esférica y la cubierta la constituye una envoltura de arenisca, penetrada de corpúsculos de color rojo, muy porosa, semejante a la 5 del clisé n. 2. La 4 y 4.a del clisé n. 1 ha perdido la envoltura, y sólo queda la capa caliza, con tubérculos aplanados, unidos a manera de intestino, o como lechada de cal

que se ha solidificado. En uno y otro se nota un cordón más saliente y de más espesor, el cual en el 4 vuelve en contorno y parece penetrar en forma de canal al interior por la línea B del 4a, que encierra toda la concreción silicosa color de coral rojo, que indica c y una masa amarillenta blanquesina, indicada en B. La señalada con la letra A es una reducción silícea, rojo-oscura bajo la capa blanco-caliza de la periferia.

Capítulo Tercero

ESCALBIOTISMO ANDINO

Uno de los hechos más notables que ofrece el territorio de la provincia al explorador que busca las huellas de la vida animal en las estratas de sus montañas, es una especie de escalonamiento de los restos fósiles en orden decreciente de antigüedad, desde los más altos picos de la cordillera, hasta el mar. Creemos que en ninguna parte del globo existe en un espacio tan corto (150 kilómetros más o menos) tan abundantes muestras de la vida pasada de las distintas especies que poblaron los mares. Este hecho puede llamarse «escalbiotismo andino», para espresar la sucesión de la vida y su edad (escala biótica).

1— Se inicia en los nacimientos del río Turbio, afluente del Coquimbo, en el cordón que cierra por el Nor-Este el estero de Huanta, desde el cerro de la Punilla (5257 metros sobre el nivel del mar) y sigue hasta Doña Ana (5690) y el Escabroso (5430), bifurcándose hacia el Sur por el portezuelo de Tilito (4216) (a) en donde principia el cordón de este nombre, que cierra por el Sur-Este el mismo estero de Huanta en una extensión de varios kilómetros (Mapa de la Oficina de Mensura de Tierras de 1909, corregido en 1913). (b)

Este cordón se ve cubierto de restos de Antozoos y Crinoides de la era primaria (Ver Capítulo primero), y puede considerarse como el más alto peldaño de rocas estratificadas con fósiles en los Andes de Coquimbo, de la cuenca hidrográfica del río Turbio, y como el más antiguo depósito de restos de seres vivientes. (V. gravados de los clisés ns. 1 a 8.

2— Otro gran depósito de fósiles, con centenares de especies diferentes se ve en la parte inferior de los cerros del cordón de Doña Ana, entre el cerro de la Punilla y el Escabroso; en jeneral a más altura que el portezuelo de Tilito, pero que llega hasta el fondo de la quebrada de Tilo, entre los 4000 y 4500 metros sobre el nivel del mar, en una superficie de muchos kilómetros cuadrados.

La proximidad del cordón de Tilito y la diversidad de las especies que en uno y otro lugar han dejado sus restos, nos dan a entender que entre la deposición de los estratos de Doña Ana y los de Tilito hubo una barrera infranqueable para los animales marinos, o un lapso de tiempo de muchos siglos. No hemos encontrado en Tilito ninguna de las especies que abundan en Doña Ana, aunque en este último lugar hemos encontrado algunos radiolitis de cidaris: (Zittel T. I, p. 498) y parte de brazos de *Graphiocrinus simplex* (Gaudry, Fossiles Primaires, p. 101). (Ver croquis n.º 29)

Se caracterizan los depósitos de Doña Ana por estensos horizontes de Amonites (Veáanse los ejemplares de los clisés Ns. 9 y 10), en areniscas rojas, amarillentas y grises, mezclados con terebrátulas, rinconélidos y espirifer (V. ejemplares del clisé N. 11) de una variedad de formas tan considerable que indican grandísimo desarrollo de estas especies; hay limas pectinoides como los ejemplares ns. 1, 2, 3, 4 y 8 del clisé N. 12, mezclados con ostras (*Alectryonia gregaria* Sov.) como los ns. 5, 6 y 7 del mismo clisé.

Todas estas especies han desaparecido de las playas de Coquimbo: algunas alcanzan a Tres Cruces y Vizcachas, entre los seiscientos y mil trescientos metros sobre el nivel del mar (V. clisé N. 15 de Tres Cruces y N. 15 de Vizcachas).

Puede colocarse este depósito de Doña Ana como el segundo peldaño des-

(a) Alturas de la Comisión Chilena de Límites con la República Argentina.
(b) La referencia al mapa es sólo para orientar al lector.

cendente en antigüedad y en elevación sobre el nivel del mar. Los conglomerados brechoides, más altos que los depósitos fosilíferos del cordón de Doña Ana deben haberse depositado antes, cuando el Océano Pacífico y el Atlántico eran un mismo océano, quizás por la acción volcánica submarina, sobre el dorso andino aún sumergido.

3— Otro depósito de gran extensión se ve en Tres Cruces y las Amolares en Chancoquin, al oriente y poniente del río Claro, afluente del Coquimbo, a tres kilómetros más o menos de la estación del ferrocarril de Rivadavia, hacia el Sur, y a una altura entre ochocientos y mil quinientos metros sobre el nivel del mar.

Lo constituyen areniscas rojas, blanquesinas, rosadas, y asperón, en rocas muy cristalizadas, formando vetarrones y mantos fuertemente dislocados de su natural posición horizontal, contiguos, en Tres Cruces, por el oriente, a una formación oolítica, desprendida de las altas montañas graníticas que separan la quebrada de Paihuano del río Turbio.

En la cima del portezuelo de Tres Cruces, el vetarron de oolita, de 80 centímetros de espesor, se encuentra entre dos de arenisca rojo-oscura sin fósiles.

Hay en este depósito nautilios de formas muy variadas, como los del clisé N.º 14 y las figuras ns. 6 y 7 del 13 y muchos otros; amonitas como los ns. 1, 2, 3 y 4 del mismo clisé y las cinco formas del clisé N.º 15; terebrátulas, rinconelidos y espirifer, iguales a los del clisé N.º 11, de Doña Ana. Los grandes yacimientos de pectens en este lugar, de innumerables formas, pero todas de una valva cóncava y otra plana o ligeramente convexa, caracterizan por su abundancia este importante depósito. Las figuras del clisé 17 son todas de Tres Cruces, y difieren de las de Doña Ana, como se ve del pequeño ejemplar del clisé 18, que es bicóncavo, aunque diferente de los que se encuentran en los depósitos terciarios de Coquimbo, distintos también de los que se ven en la playa.

Superpuestos, al parecer, a los depósitos fósiles de Tres Cruces y de las Amolares, al norte y sur del río Claro, se ven las grandes estratificaciones en que yacen los restos de los primeros vertebrados que hayamos encontrado en Coquimbo, descendiendo de la cima de los Andes. Deben ser anfibios del orden extinguido de los estegocéfalos. (Ver nuestro opúsculo: «Restos de Anfibios Primarios»). La antigüedad reconocida por los paleontólogos a estos anfibios, totalmente extinguidos, nos confirma en que los fósiles de Tres Cruces corresponden a diversos períodos de la era primaria, y nos da fundamento para calificar de tercer escalón descendente de la vida animal en el territorio de la provincia de Coquimbo.

Los braquiópodos de Tres Cruces y de Doña Ana son semejantes y muy variados (Ver el clisé N.º 11); pero en los cuatro mil metros sobre el nivel del mar dominan las amonitas y en los mil docientos, en Tres Cruces, dominan los Pectens. En este último lugar los nautilus son abundantes y variados; aunque no tanto como los pectens, y ya los encontramos también en Doña Ana, como la ofidióclera de la figura mayor del clisé N.º 10.

Los lagos que el desalojo de los océanos fué dejando a lo largo del dorso andino, como serían los del Río Seco y Vallecillo, Paihuano y La Arena, en los nacimientos de la quebrada de Paihuano, esplican las semejanzas de los animales vivientes en sus aguas, durante el período primario; pero la falta de restos de vertebrados en Doña Ana y en el Cordón de Tilito, acusan mayor antigüedad sobre Tres Cruces, en donde hemos creído encontrar restos de estegocéfalos.

4.— Un cuarto escalón descendente podría fijarse en las formaciones de Pucclaro, Arqueros, Rodeito, Cinchado y Vizcachas, que, a mi juicio, podrían considerarse como del período secundario: sus fósiles y la altura sobre el nivel del mar, entre los mil, y quinientos metros, al poniente de la cordillera granítica de la Punilla y El Condor, distinguen manifiestamente estas formaciones de las de Tilito, Doña Ana, y Tres Cruces. Es notable la falta de picos elevados al poniente de estas cordilleras, como si entre ellas y la costa hubiera mediado un larguísimo período de reposo en las contracciones tanjenciales de la corteza terrestre: el que divisa desde las alturas del cerro Blanco de Arqueros o desde la cima del Cinchado la extensa superficie de sus contornos, entiende que hubo una gran planicie submarina desalojada lentamente por el mar; y que después las aguas lluvias de las períodos diluviales han surcado esta llanura, determinando las quebradas y colinas que hoy se ven. El desgaste diluvial ha dejado a la vista, en los flancos de estas colinas o picos de poca altura, grandes series de capas estratificadas, como en la quebrada de Toro Muerto de Pucclaro, en el cerro del Prado de Arqueros, al poniente del cerro Blanco, en el Cincha-

do, en los cerros de la quebrada de Rodeito, en la quebrada de Marquesa, por la cuesta de la Viñita; en los llanos de Tongoicillo, en el lado norte de la quebrada de Pachingo, y en muchos otros.

Estos estratos contienen innumerables fósiles, entre las capas más bajas y los trescientos metros sobre el fondo de las quebradas, como en el Cinchado: hay nautilios como los del clisé N. 19 de la quebrada del Toro Muerto, o de las Higueras, en Puclaro, de más de cuarenta y cinco centímetros de diámetro; amonitas como las del clisé N. 16 del mineral de Vizcachas; ostras de placas como las del N. 21 del Cinchado; litorinas como las de los ns. 1, 2 y 4 de las capas inferiores en contorno del antiguo lago de la quebrada de las Higueras de Puclaro, del clisé n. 20, semejantes a las actualmente existentes en la playa (n. 7 es de Tres Cruces). Hay venus como las del n. 7 y 8 del clisé N. 23 del Cinchado, semejantes a las ns. 2 y 3 de Doña Ana y Tres Cruces del clisé N. 22 (el n. 1 es de una mesodesma de la playa actual de Coquimbo).

El lecho de estas quebradas se ve cubierto de pedruzcos, muchos de los cuales no son simples cantos rodados, como se cree generalmente, sino moldes petrificados de arenas que han reemplazado la masa interna de los moluscos, y que arrastrados por las aguas lluvias han perdido su cubierta caliza y silicea, pero que aun conservan los contornos y, aún, restos de la concha, con sus impresiones externas, y restos de conchas trituradas en la masa interna, mezcladas con la arena. Se ven moldes de *cardium planum*, de mesodesmas, venus, trigonias, ostras y de muchos otros moluscos, de grandes dimensiones muchos de ellos.

En esta sección se ven las enormes masas de pórfidos yesosos que se extienden de norte a sur de la provincia, surcados en muchas partes por las aguas diluviales, en bloques y costrones, de conglomerados brechoides, sin fósiles, descansando en algunas partes, como en el lado norte del río Hurtado, sobre rocas sedimentarias de arenas finísimas, en forma de basaltos, o de capas más o menos gruesas, en planos paralelos.

Entre los Molles, estación del ferrocarril a Elqui, y Vicuña, a uno y otro lado del río Coquimbo, se ve una gran masa de estratos que penetran los conglomerados de pórfidos; pero no horizontalmente sino que desde los Molles hasta la Polvada se inclinan al Poniente, y desde este punto hasta Vicuña, en la hacienda de la Compañía, se inclinan al Oriente: en la Polvada se ven los estratos horizontales, como el centro del sollevamiento de Puclaro a que se refiere Darwin en su exploración por esta provincia (Ver «Geological Observations on South América»).

En el lado norte del río, en la estincia de Puclaro, están los depósitos de yeso que hoy se explotan, y al lado Sur hay un yacimiento de mármol blanco de regular calidad. En la misma sección se encuentran los minerales de plata de Arqueros, Rodeito, Condoriaco y Algodones; y los de cobre de Tamaya, Brillador, Panulcillo y Tambillos: hay también abundantes minerales de Manganeso y fierro, depósitos de fosfato y carbonato de cal, y cal en mucha abundancia.

5— Un quinto escalón se encontraría en la formación llamada terciaria (V. Darwin. Obra citada) (a) que abarca una gran extensión en la provincia, desde Lengua de Vaca por el sur del río Coquimbo, y por la costa, hasta la punta del Apollado por el norte; es una formación que se interna visiblemente más de treinta kilómetros hasta las Cardas, Camarones y Pachingo al sur del río; y al norte por la quebrada Honda hasta el Maray, y por los Choros hasta la estación del ferrocarril longitudinal de Punta Colorada. Con características de esta sección los grandes mantos de losa, formada de restos de conchas caliezas, de bastante espesor, generalmente muy trituradas.

En ella aparecen grandes ostras hasta de treinta y dos centímetros en su mayor largo, como la del clisé N. 24, mitad de su tamaño; grifeas y grifeas columba como las de los clisees ns. 25 y 26; megálon como el *cardium* mayor del clisé N. 27 (los ejemplares pequeños son de Doña Ana y Tres Cruces, del mismo clisé): todos de Coquimbo y Herradura. Hay en los mismos puertos, en capa bastante estensa grandes turritelas, panopeas, pernas de treinta y cuatro centímetros de largo, *balanus giganteus*, y muchas otras especies, también de dimensiones considerables.

Hemos creído encontrar en las capas que contienen grifeas una parte de una valva de terebrátula (*Pigope*) *diphyia* (Colonna), notable por su perforación, de concha silicea, como las grifeas, y de más de veinte centímetros.

Además de los ejemplares de gran tamaño, hay otros semejantes a los de Doña Ana y Tres Cruces, y a los que se conservan en la playa actual.

Según nuestras esploraciones, cuya autenticidad confirma nuestra colección, reunida personalmente en más de treinta años, si bien muchas especies han desaparecido, de las que vivieron en edades muy remotas y dejaron sus restos en los flancos de las más altas montañas de los Andes de Coquimbo, como puede verse por la parte del mapa de la provincia del clisé N. 29, también hay otras que se conservan vivientes en las bahías y ensenadas de la provincia.

El clisé N. 28 deja ver que los veneridos son muy semejantes, los de la playa actual, con los del Cinchado, Tres Cruces y Doña Ana. Lo mismo podrá establecerse respecto de otras especies que detallaremos en la continuación de esta obra, si Dios quiere.

También puede afirmarse que no es exacto científicamente que no existen representantes de los seres que vivieron en la era primaria en los actualmente existentes; pudiendo los que se interesen por estos conocimientos encontrar en la provincia una fácil comprobación, dada la continuada sucesión de los estratos fosilíferos a que nos hemos referido. Creemos que no se encuentra en el globo una región que pueda presentar la correlación de los organismos animales en forma tan completa como en Coquimbo, desde la ocupación de su territorio por los océanos Pacífico y Atlántico sobre la cordillera de los Andes, hasta la época actual.

6— Un sexto escalón puede verse en los depósitos de las capas superiores de la costa en que se encuentran muchos restos de animales marinos y algunos de cuadrúpedos, como Mastodontes y otro pequeño mamífero, hallados en la quebrada Grande frente a Pachingo. Hay restos de Cachalotes, de Cacharias, de Ballenas, Delfines, colmillos y vértebras de Morsas. en la Herradura y Coquimbo, en la quebrada de las Higueras.

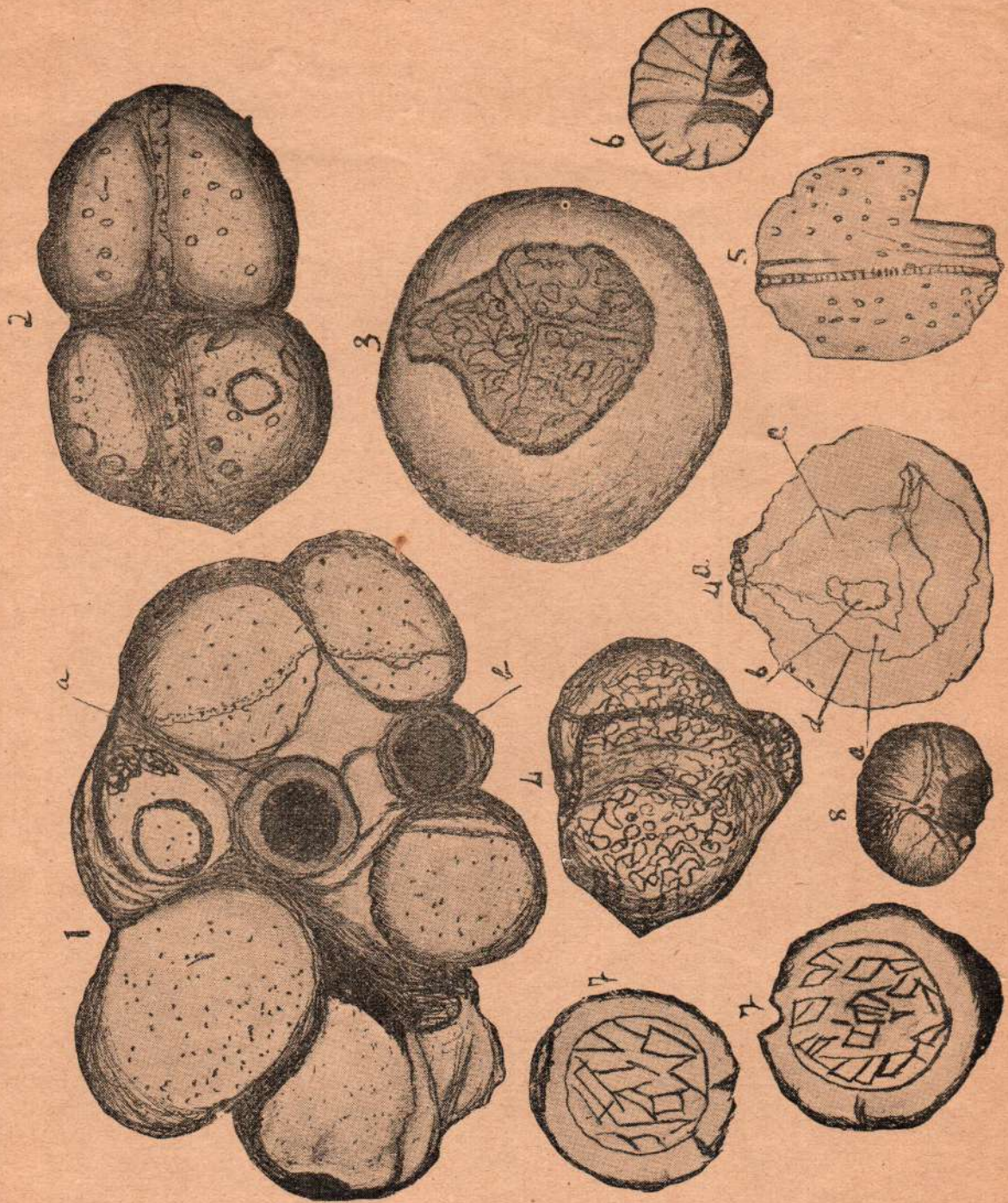
Hay innumerables moluscos, de muchos de los cuales se ven sus restos en Tres Cruces y Doña Ana, como los fusus de los ns. 3 y 6 del clisé n. 20; las venus de los ns. 3, 4, 5, y 6 de Pachingo y Doña Ana del clisé n. 23; los ejemplares pequeños del clisé n. 25 del llano de Guayacán, de ostras; los cardiums del clisé n. 27; las venus del n. 28... En esta sección se encuentran los pectens de valvas biconcavas, pero diferentes de los de la playa actual.

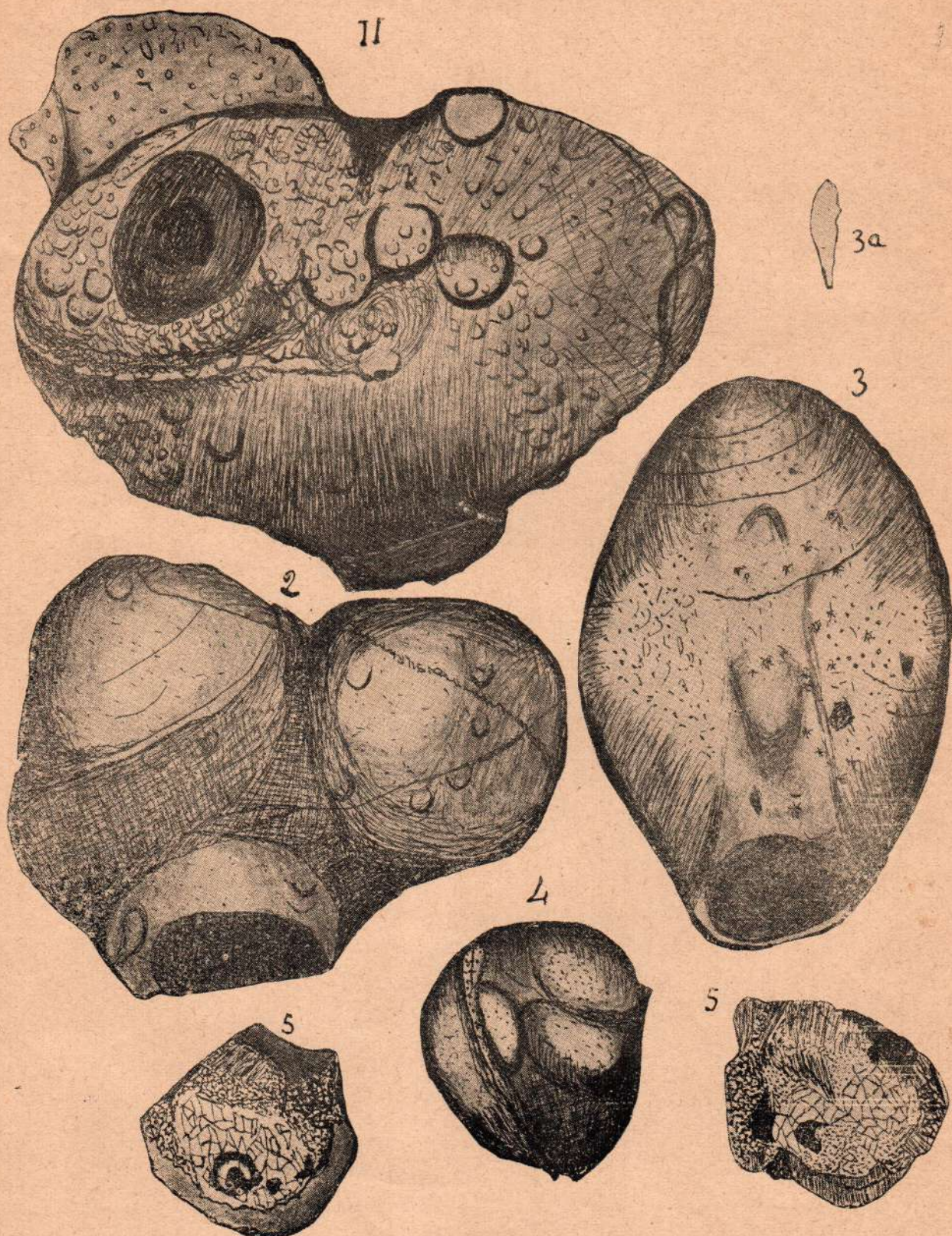


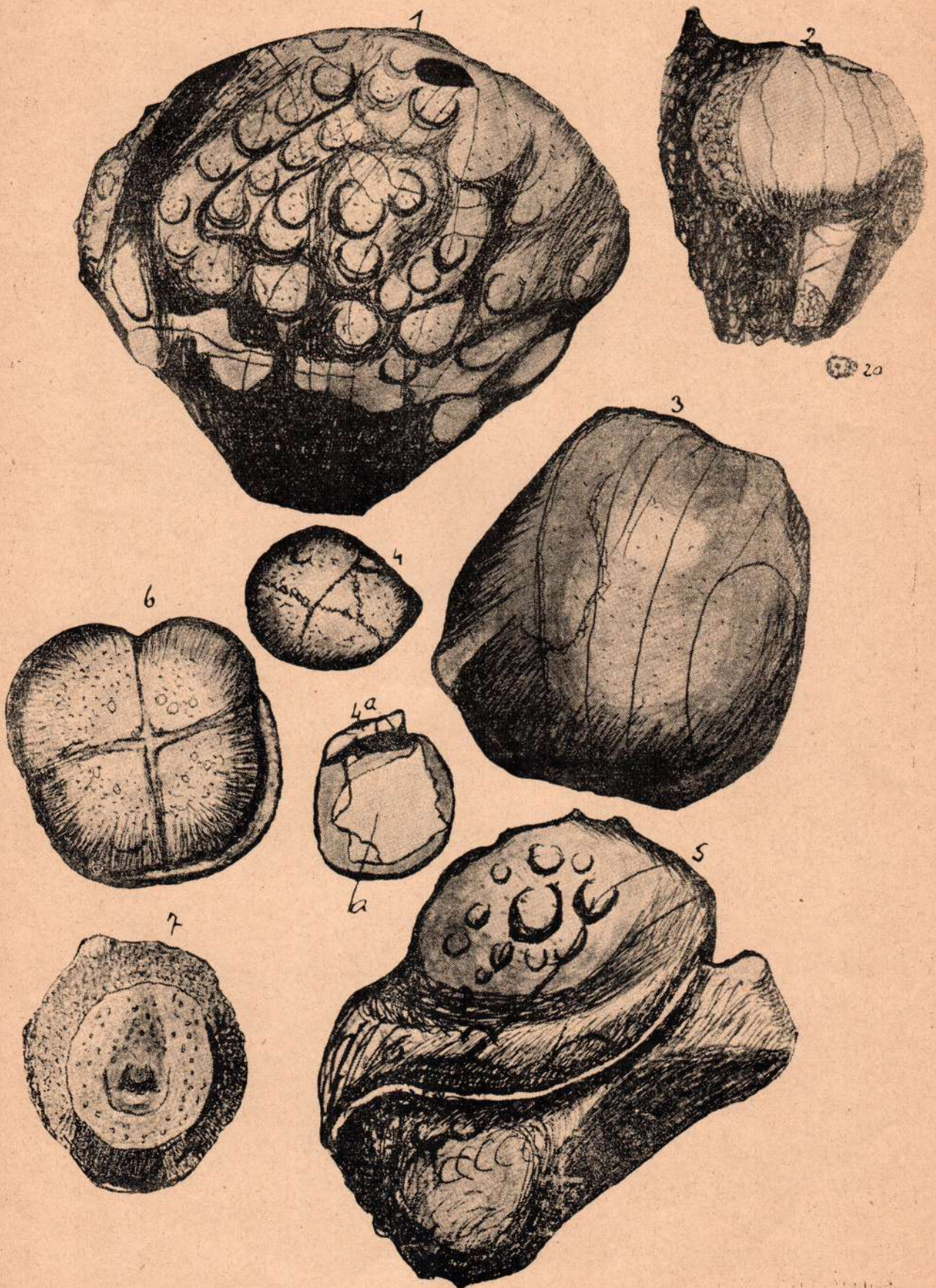
La sucesión escalonada que anotamos dá a los depósitos fósiles de Coquimbo una importancia científica muy original y notable, que merece ser estudiada para establecer la opinión del desarrollo de las especies animales sobre hechos más comprobados.

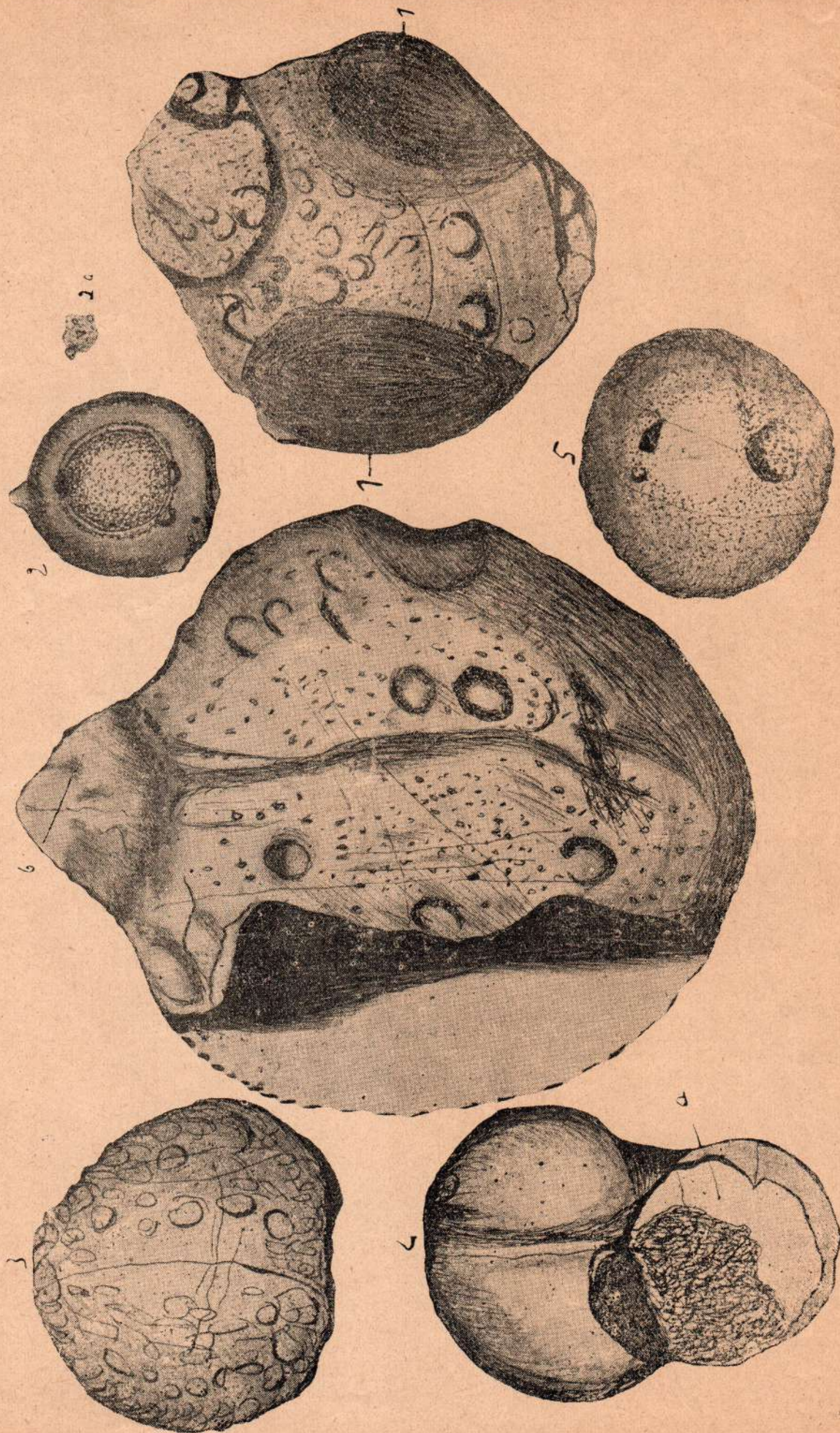
En un orden más elevado, puede dar gran luz sobre la evolución y creación natural que la ciencia ha querido fundar en observaciones aun deficientes, para negar la acción directa del Creador, que en el principio todo lo ha hecho y sin el cual nada se ha hecho. A la vez puede dar base a inducciones que demuestren que, si la materia, existente antes de la vida animal, tuvo un principio, no es la sustancia eterna, y la vida no estaba en ella, y tuvo también origen en la misma acción creadora.

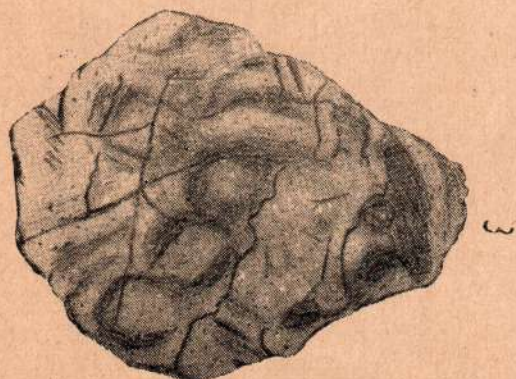
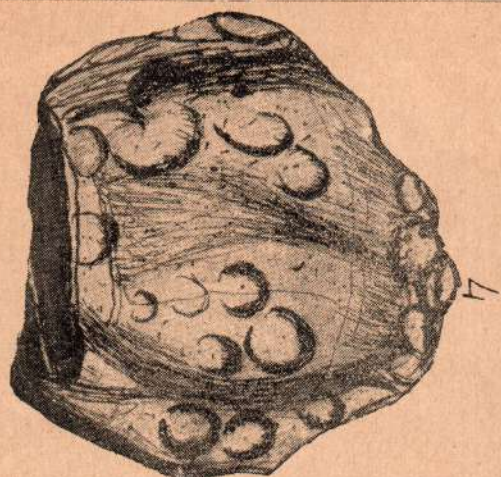
La Serena, 20 de Diciembre de 1930.

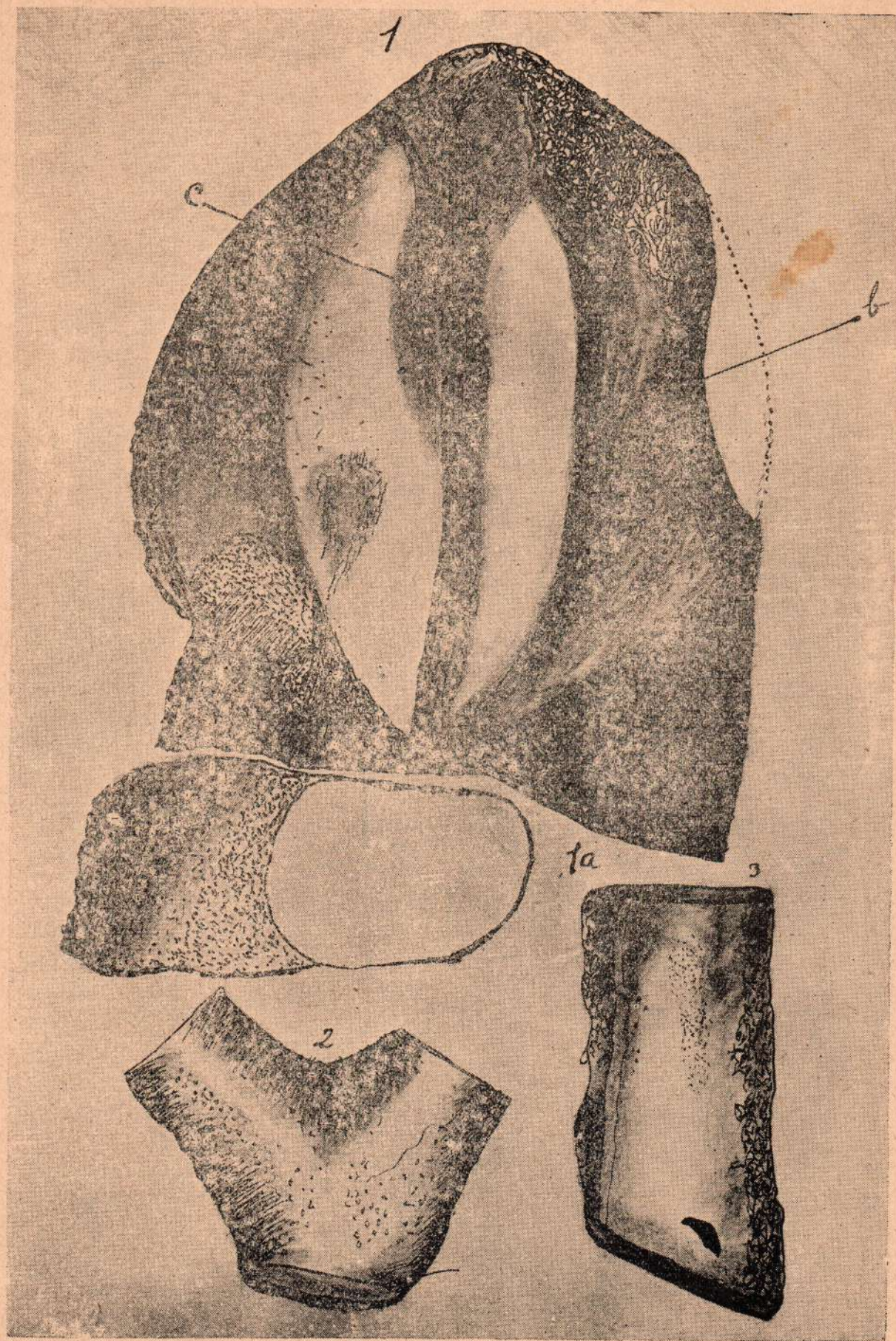






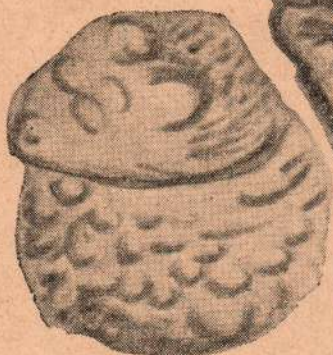








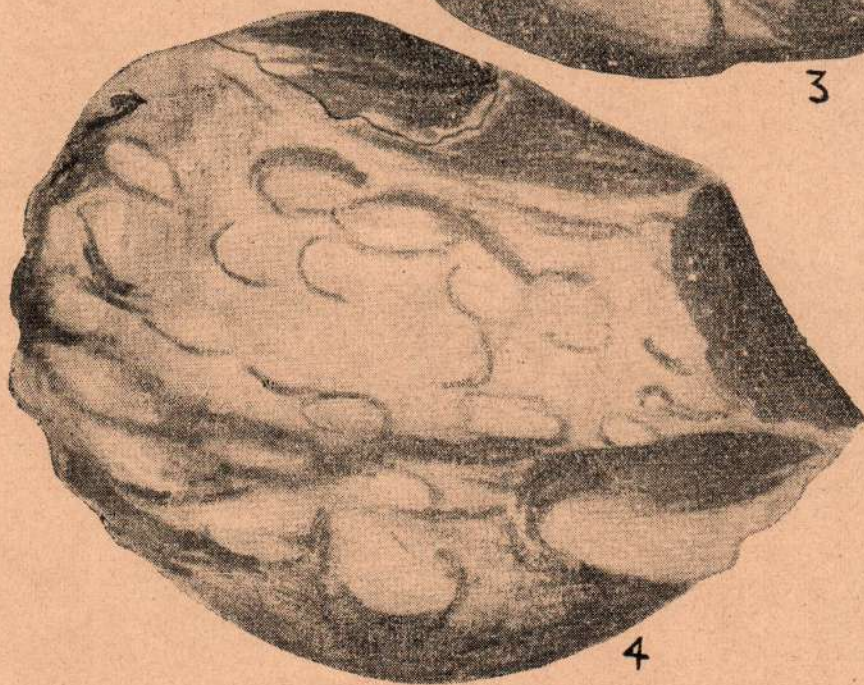
1



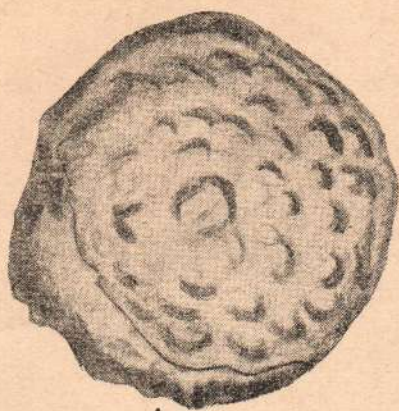
2



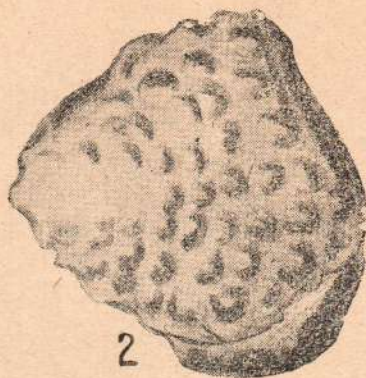
3



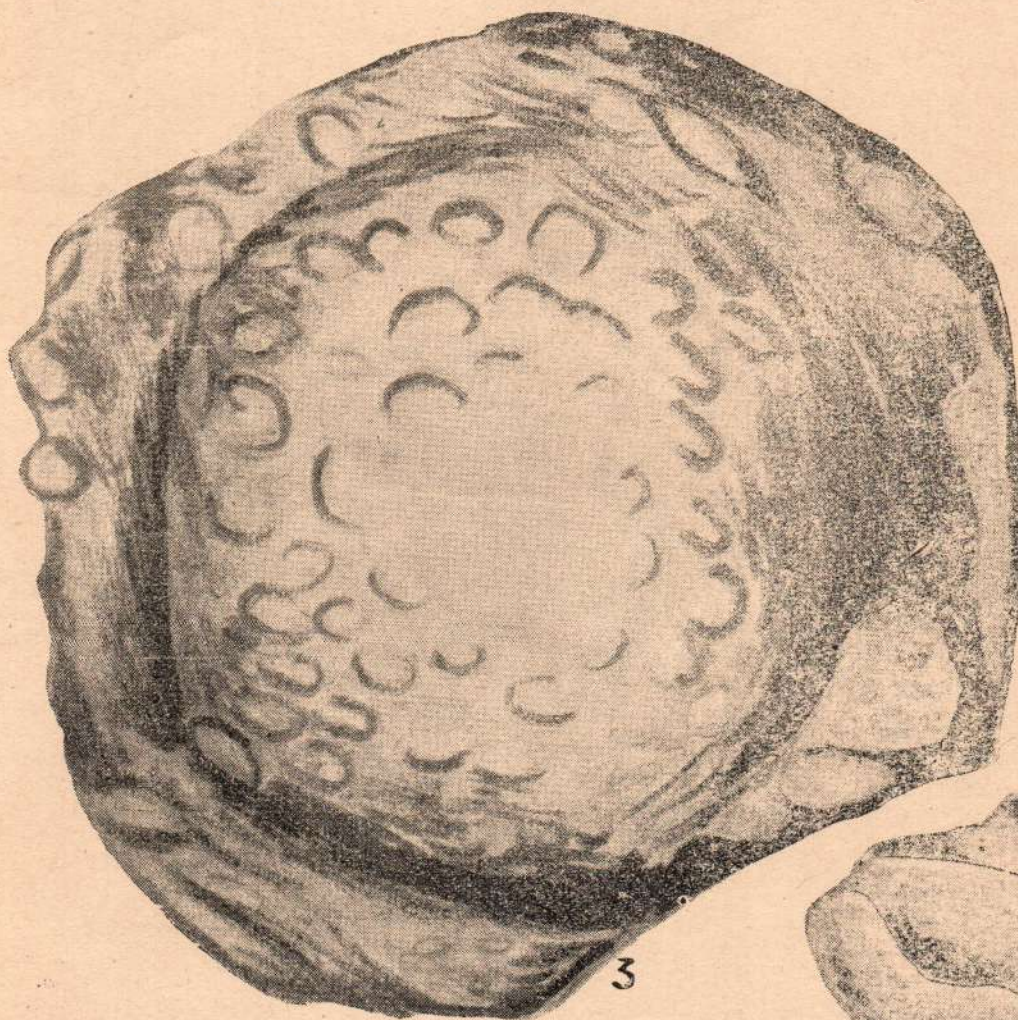
4



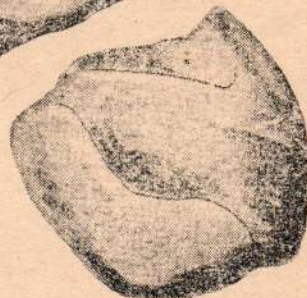
1



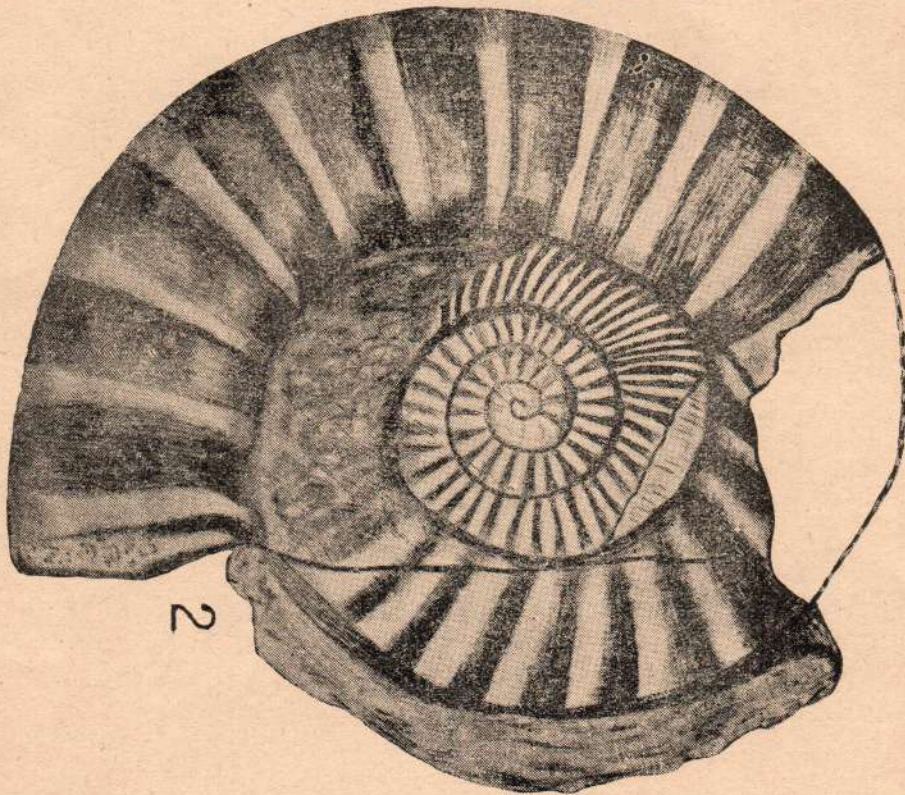
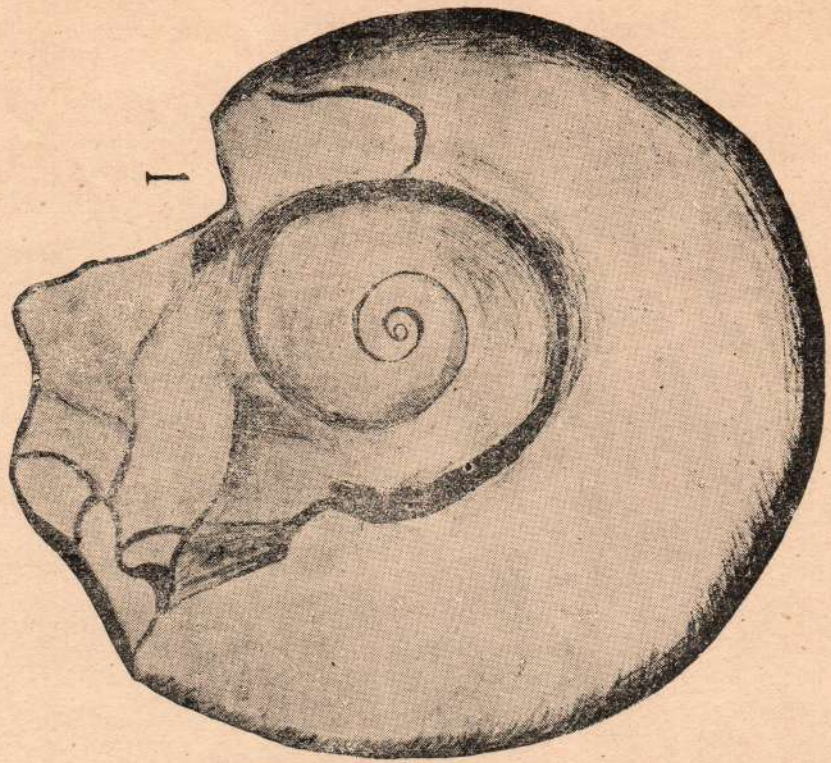
2

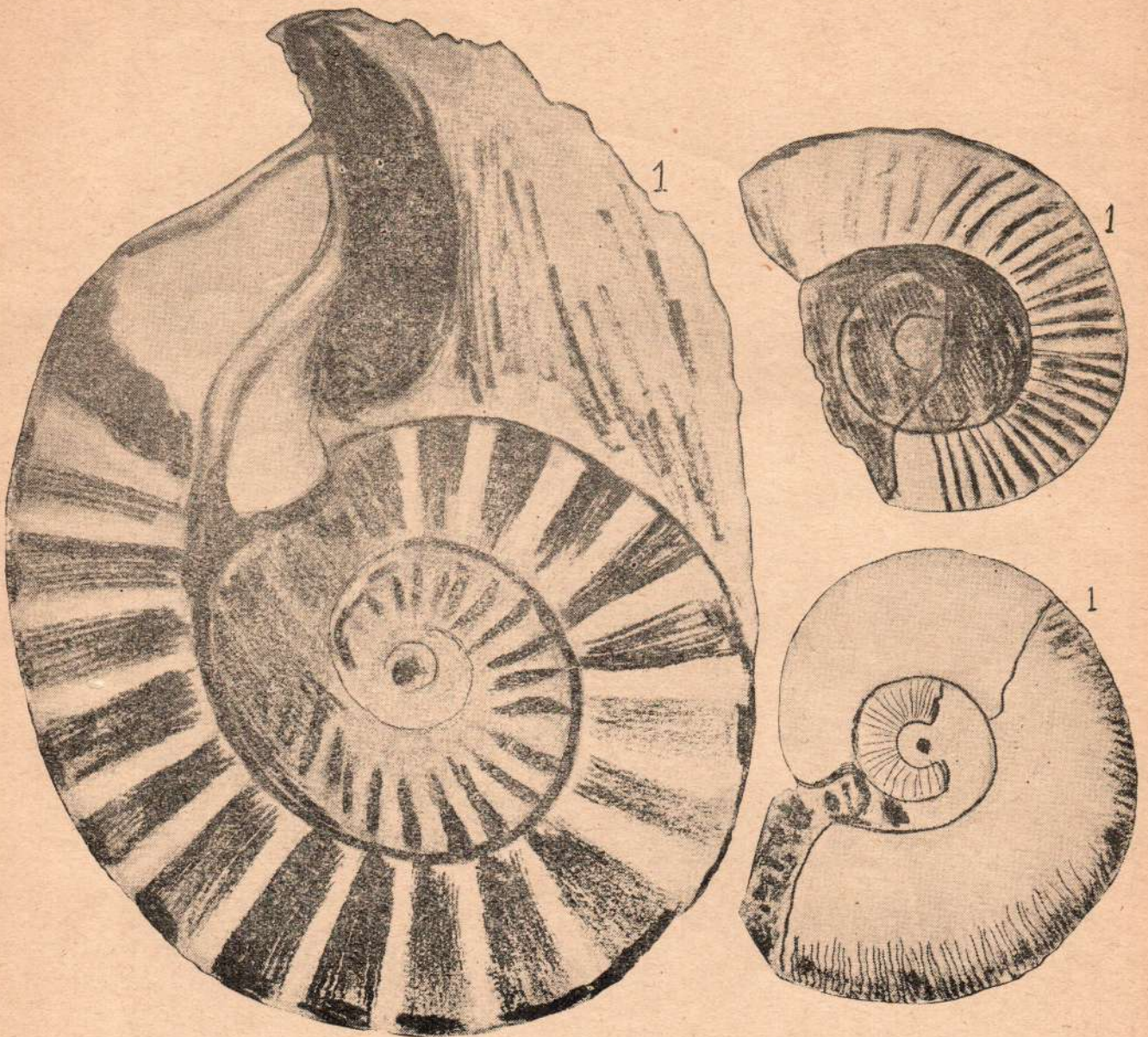


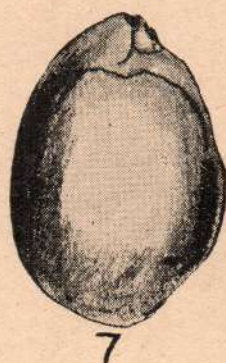
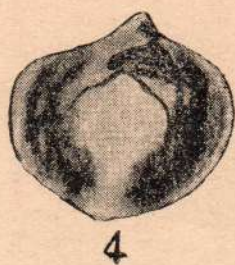
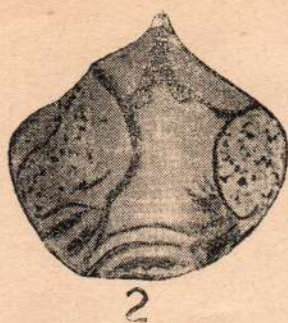
3

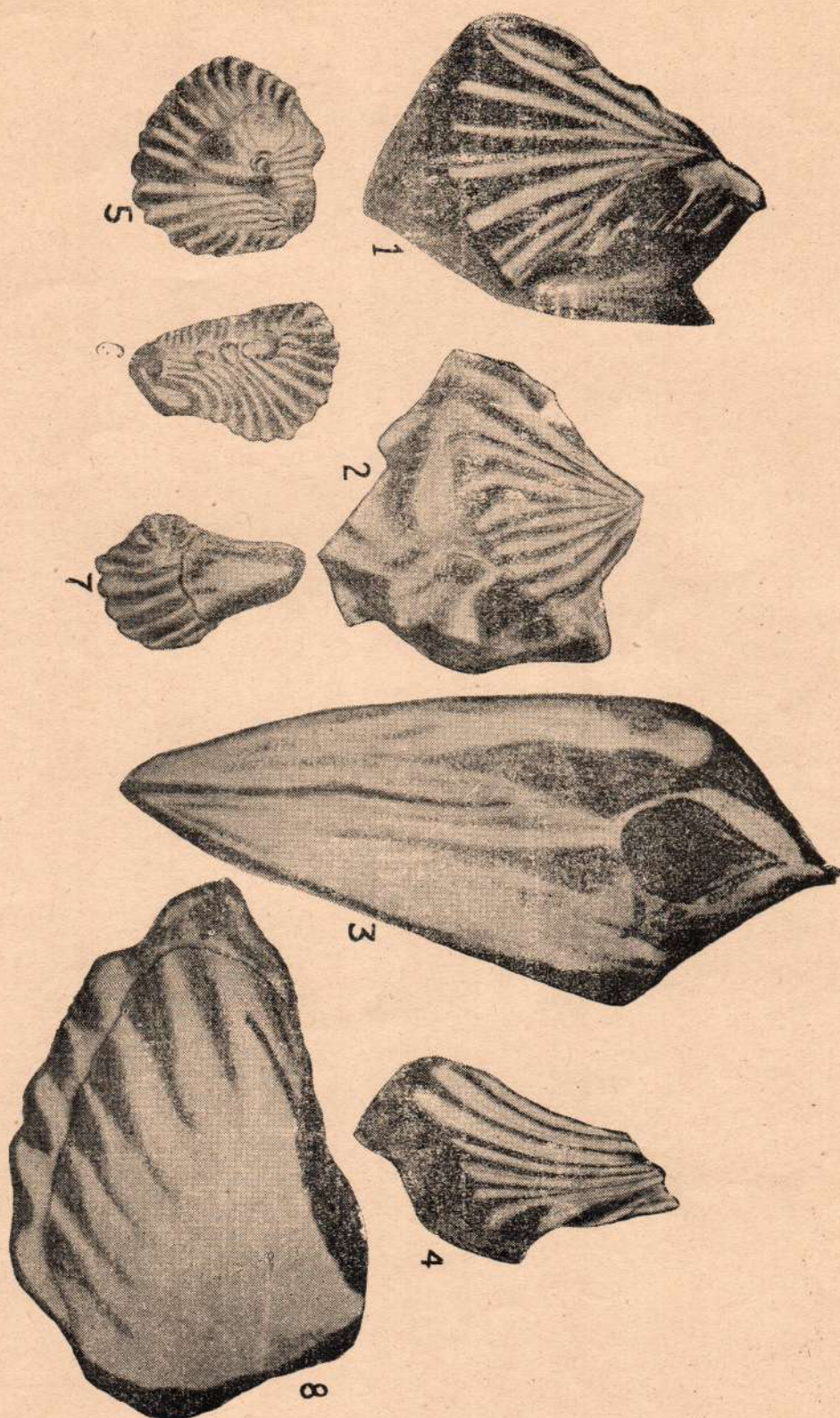


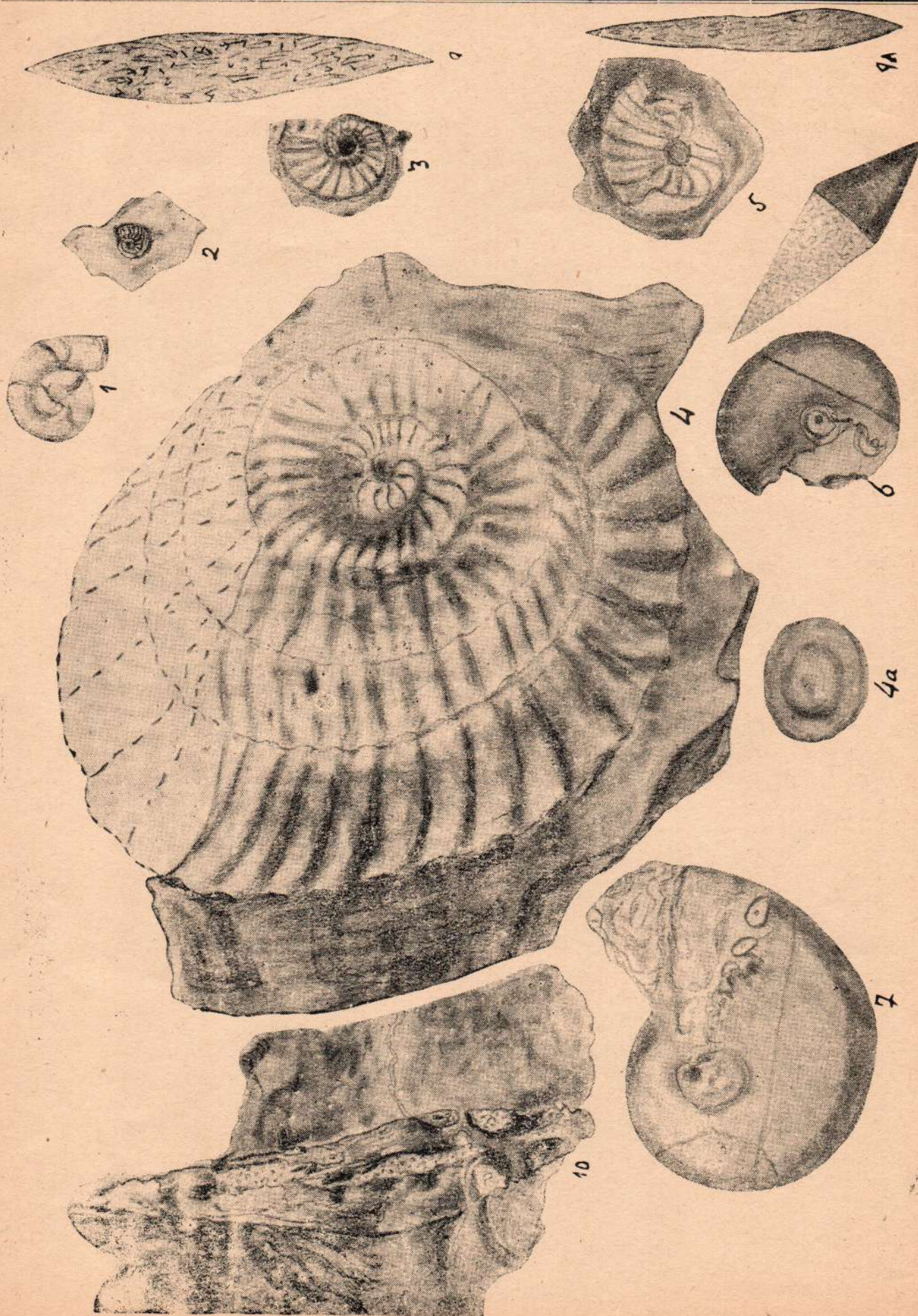
4

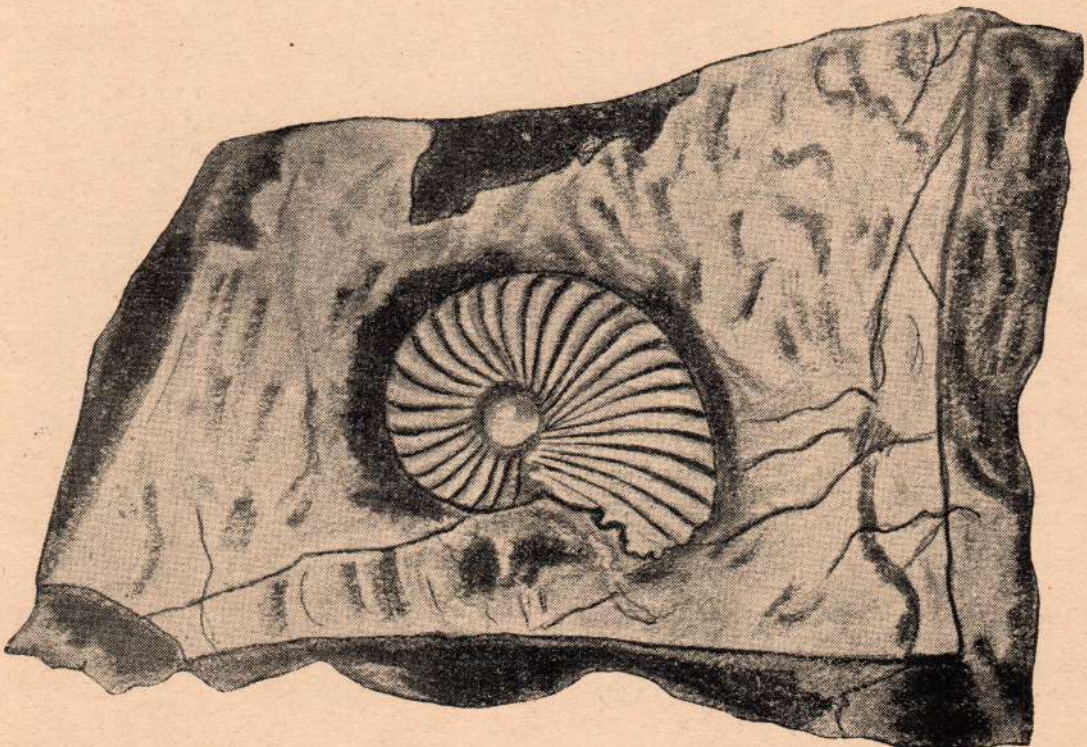
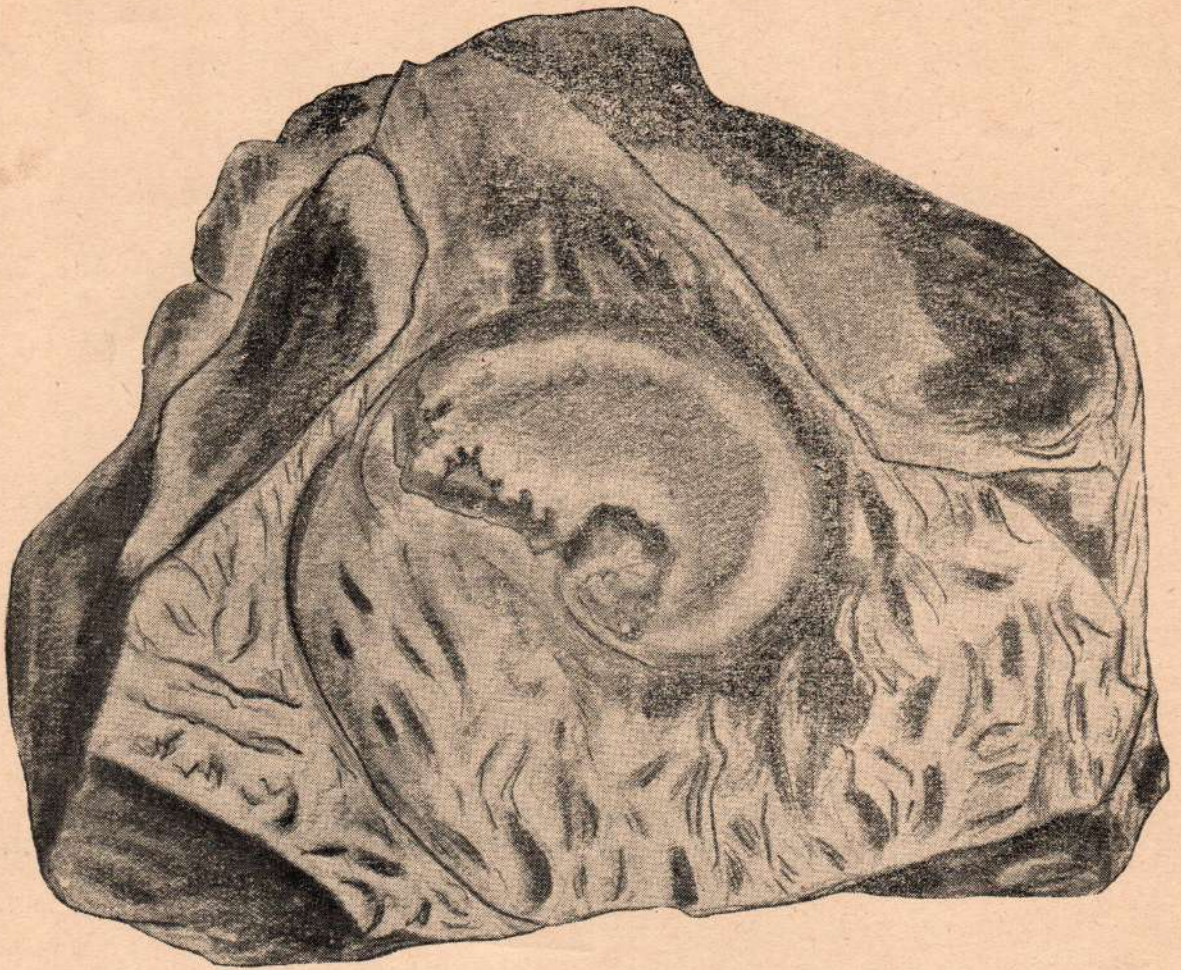


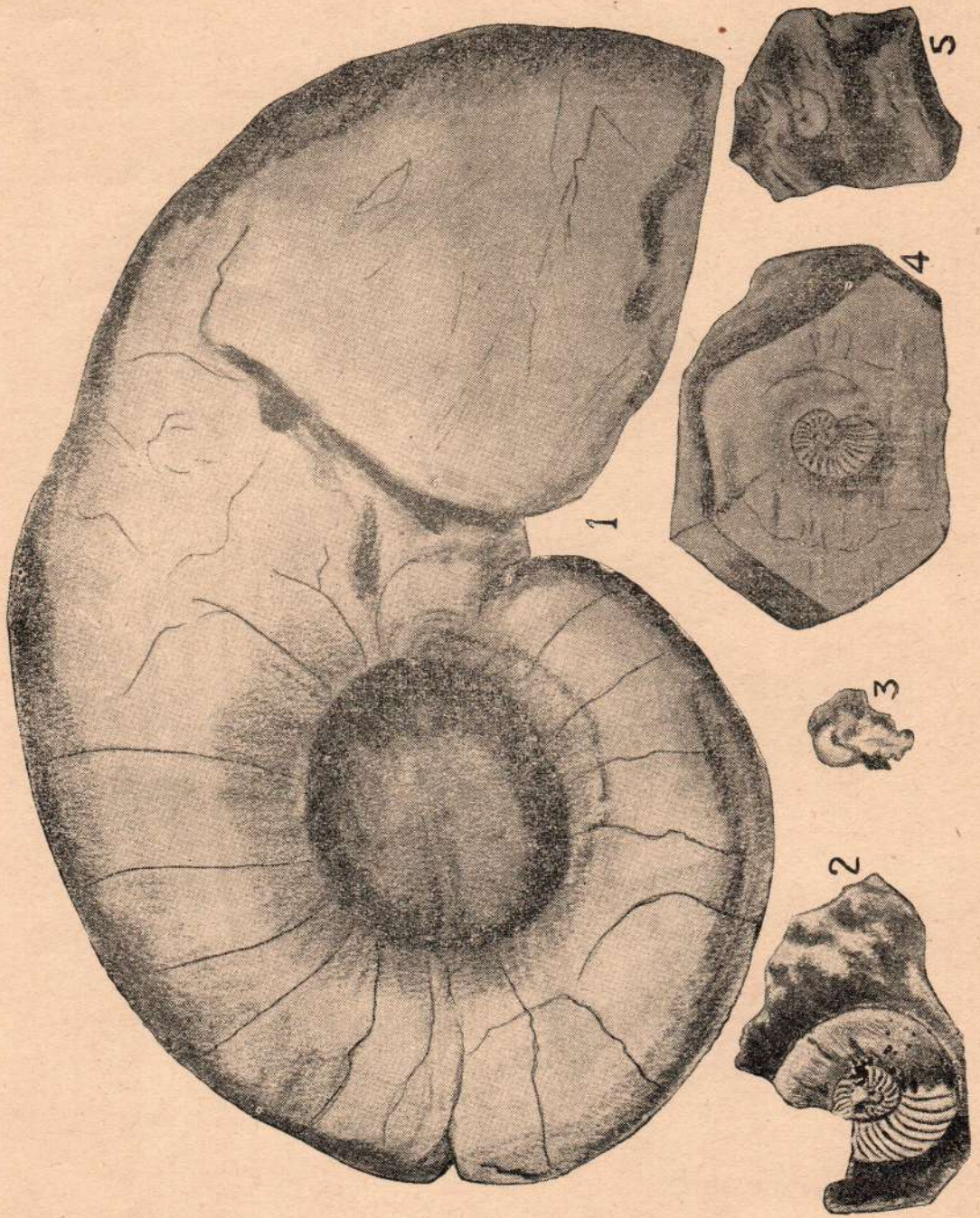


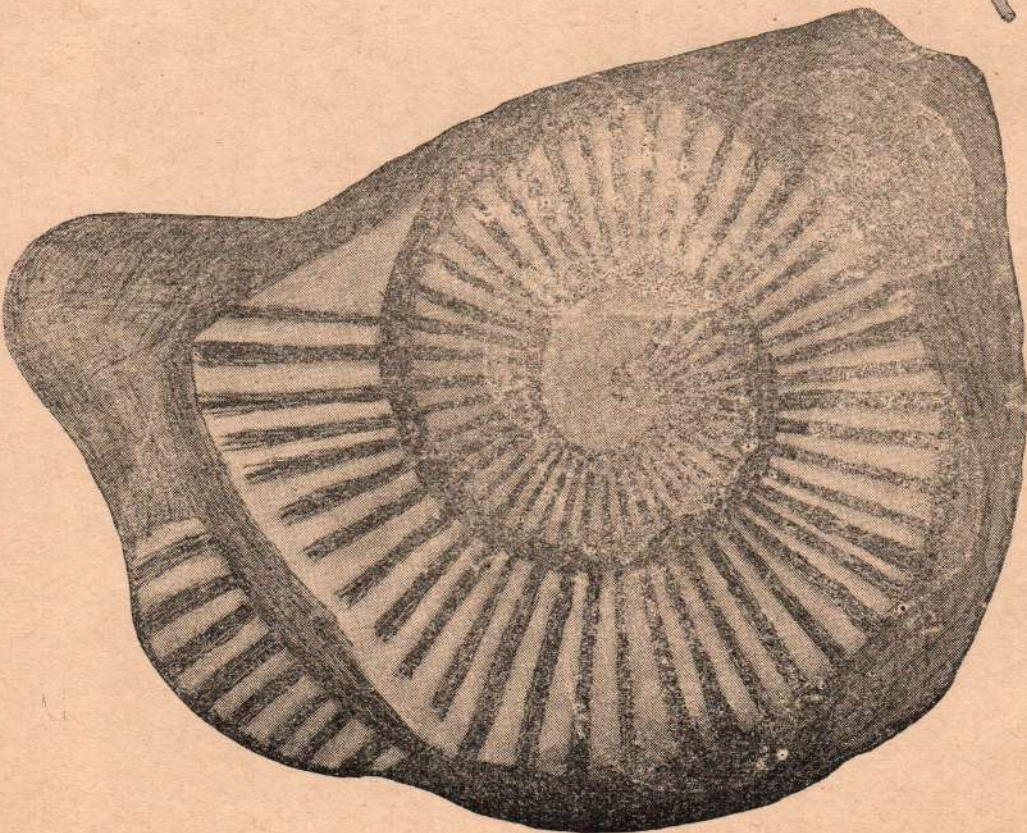
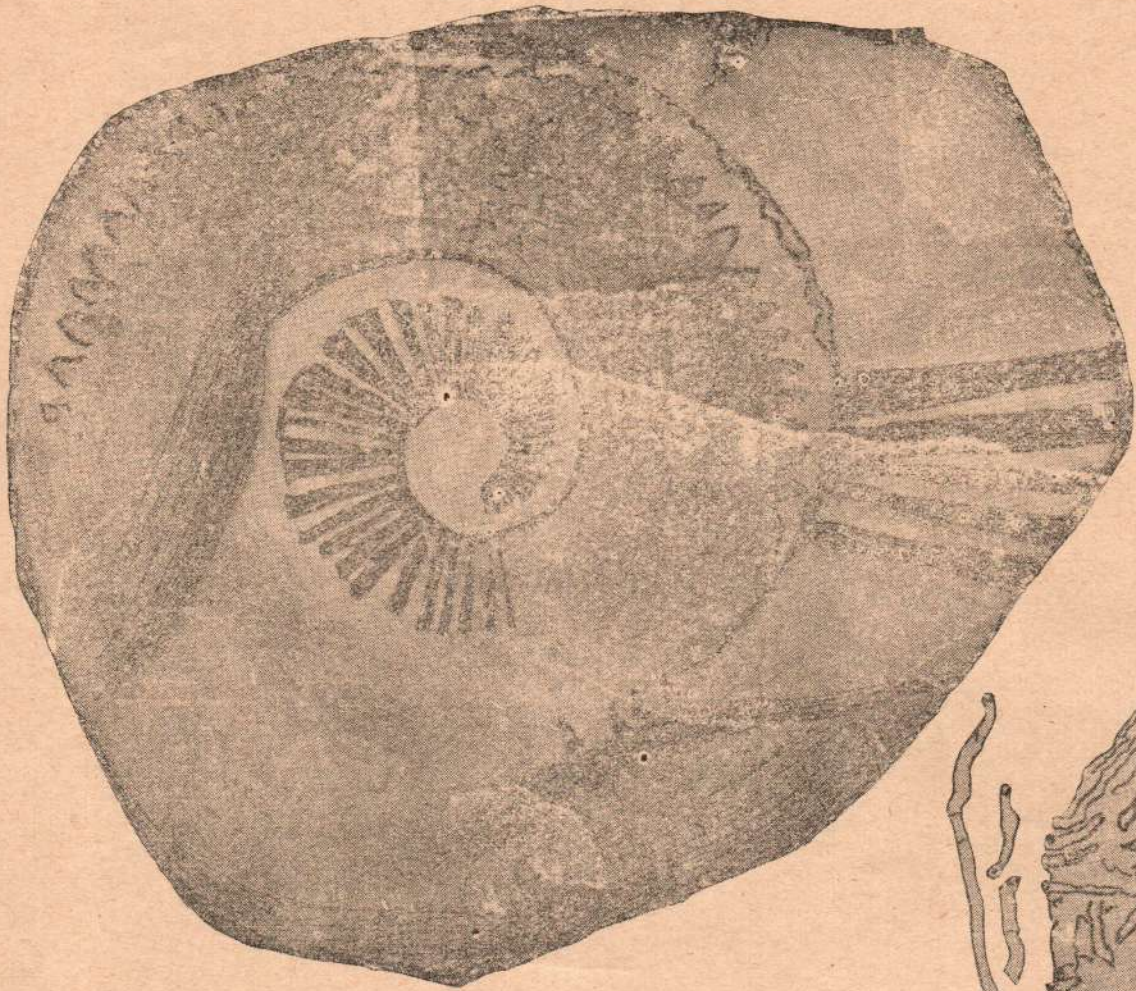


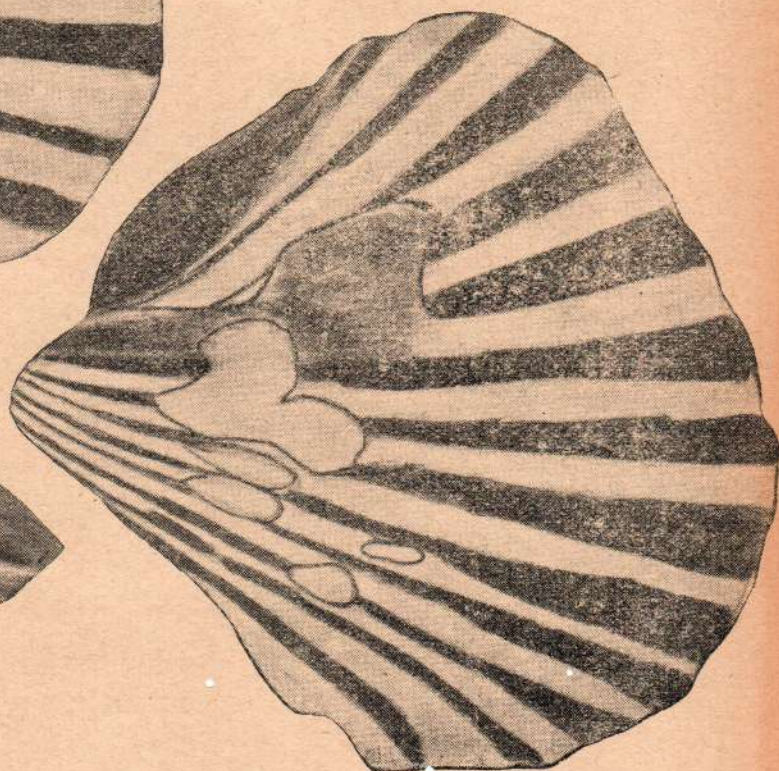
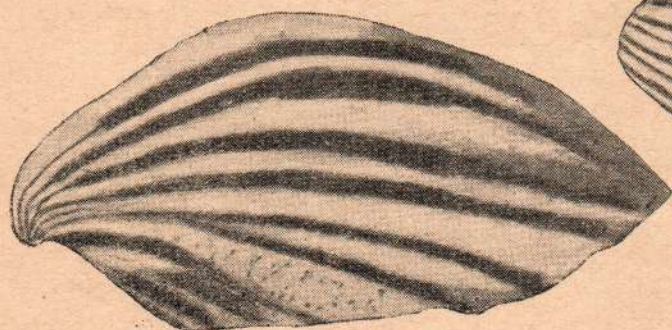
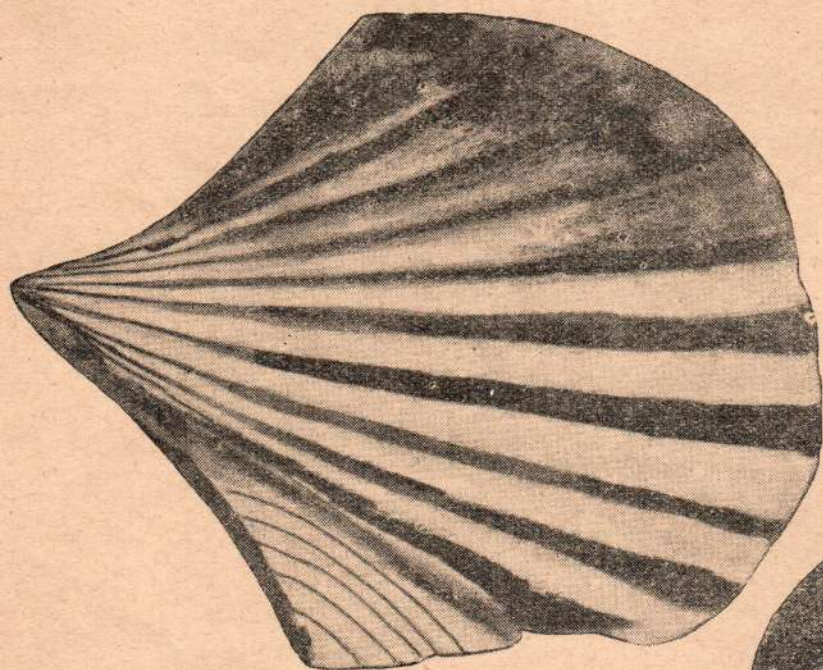
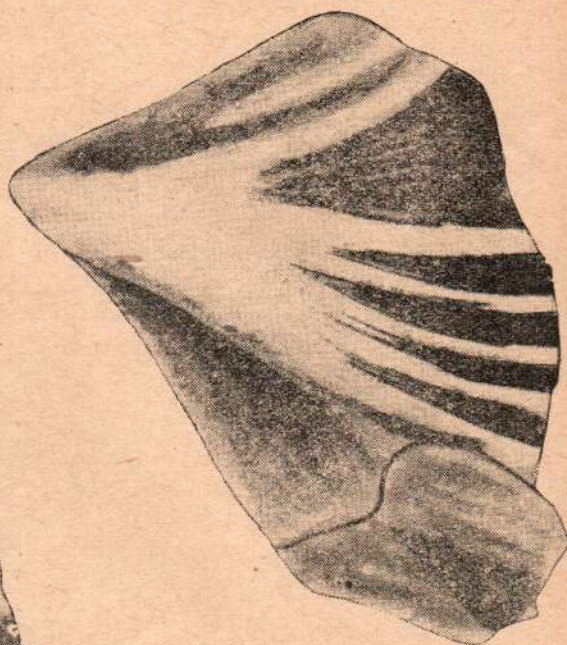
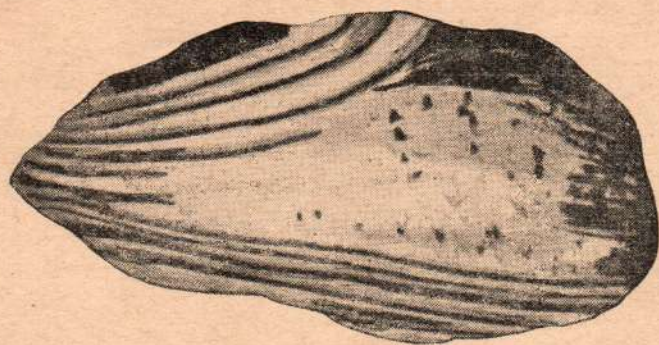


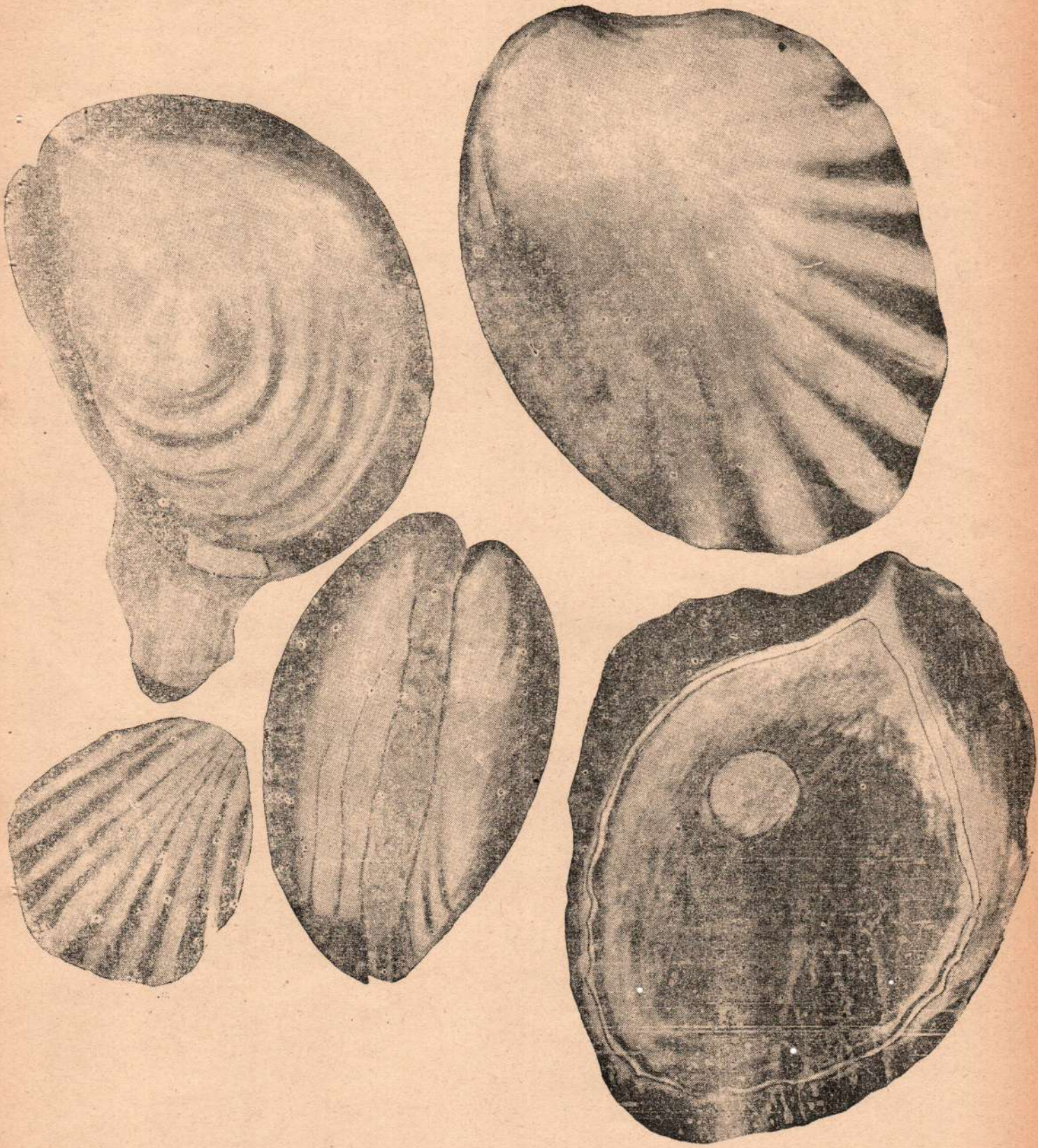


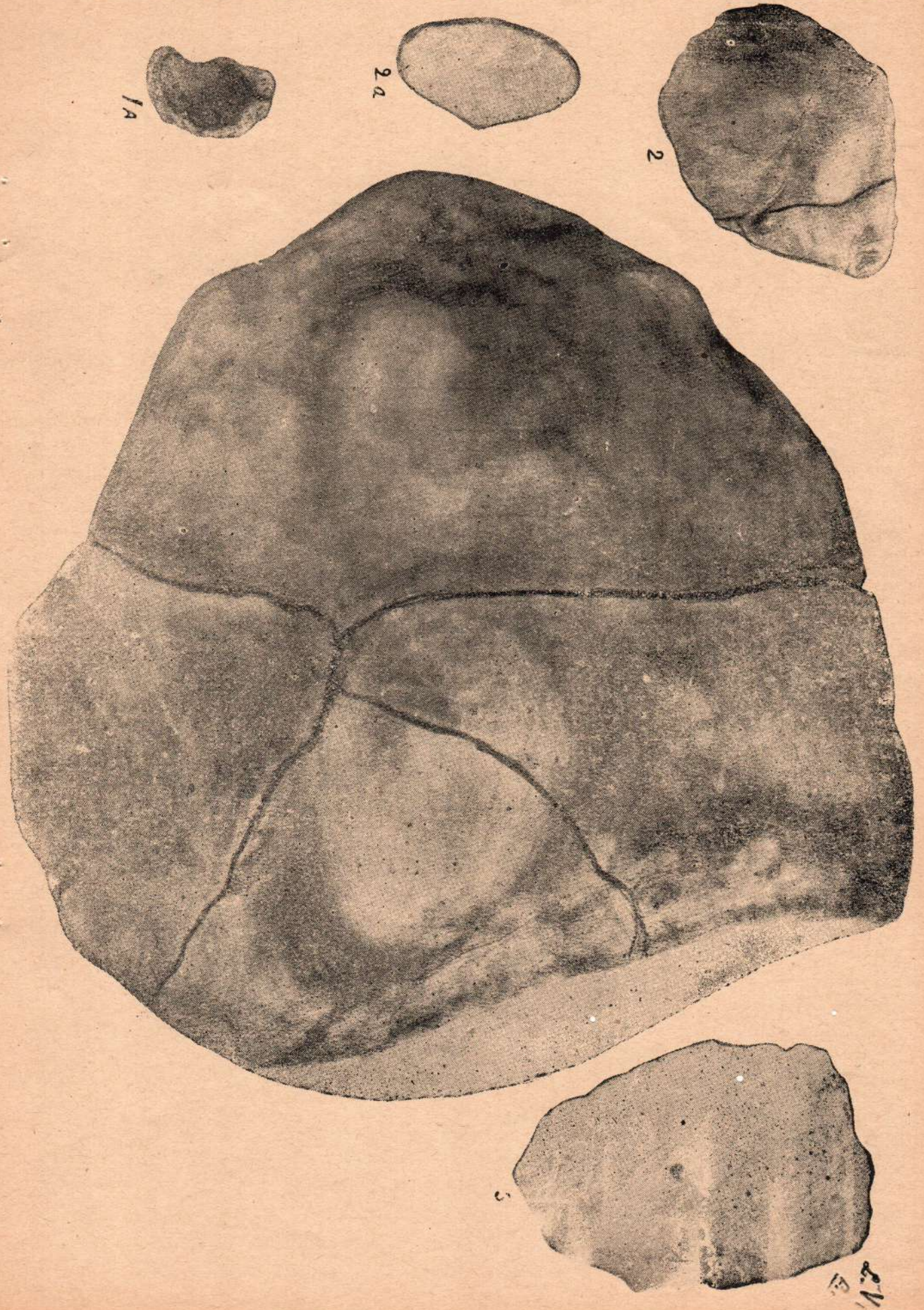




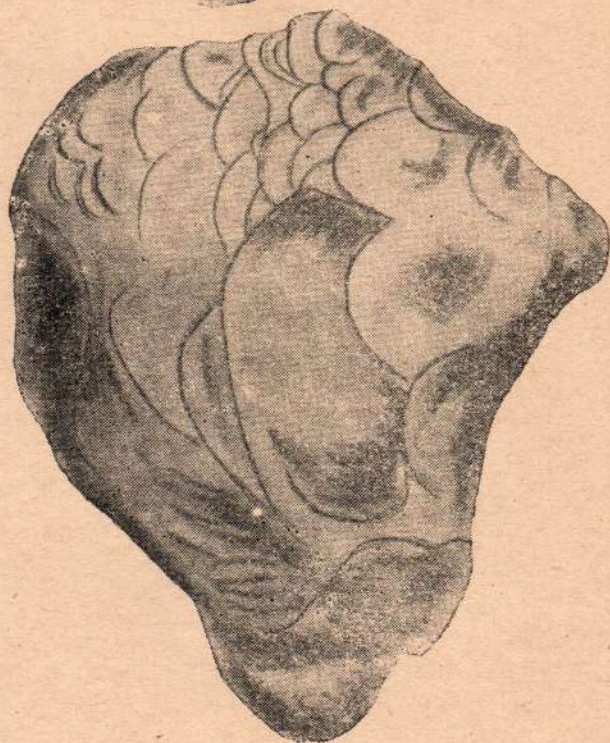
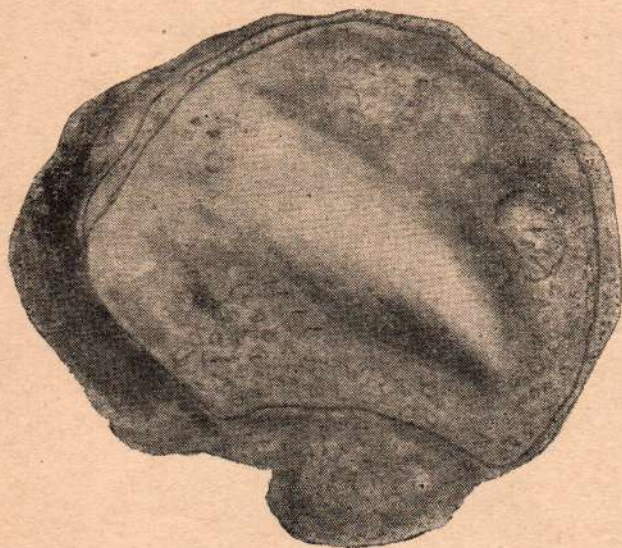
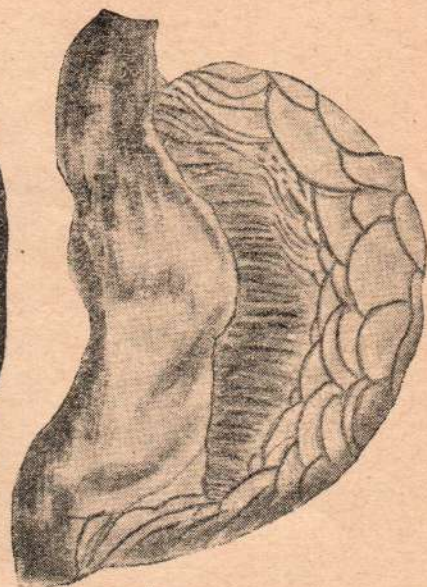
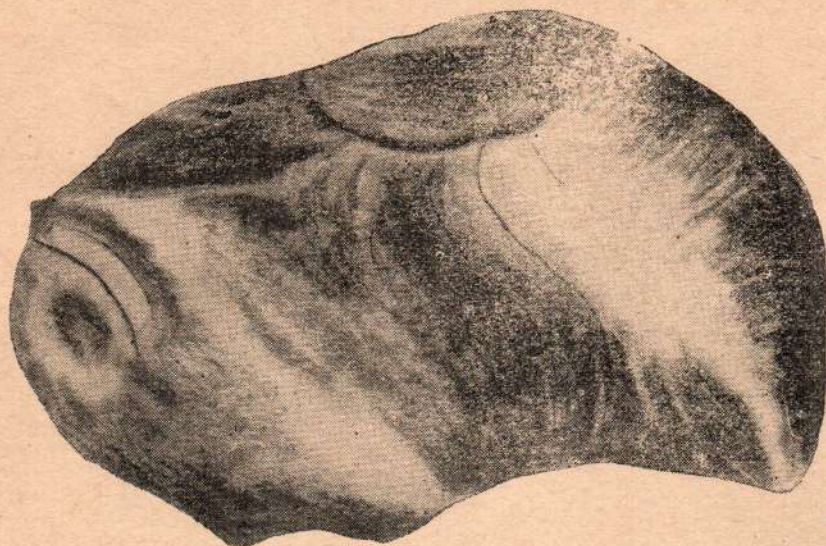


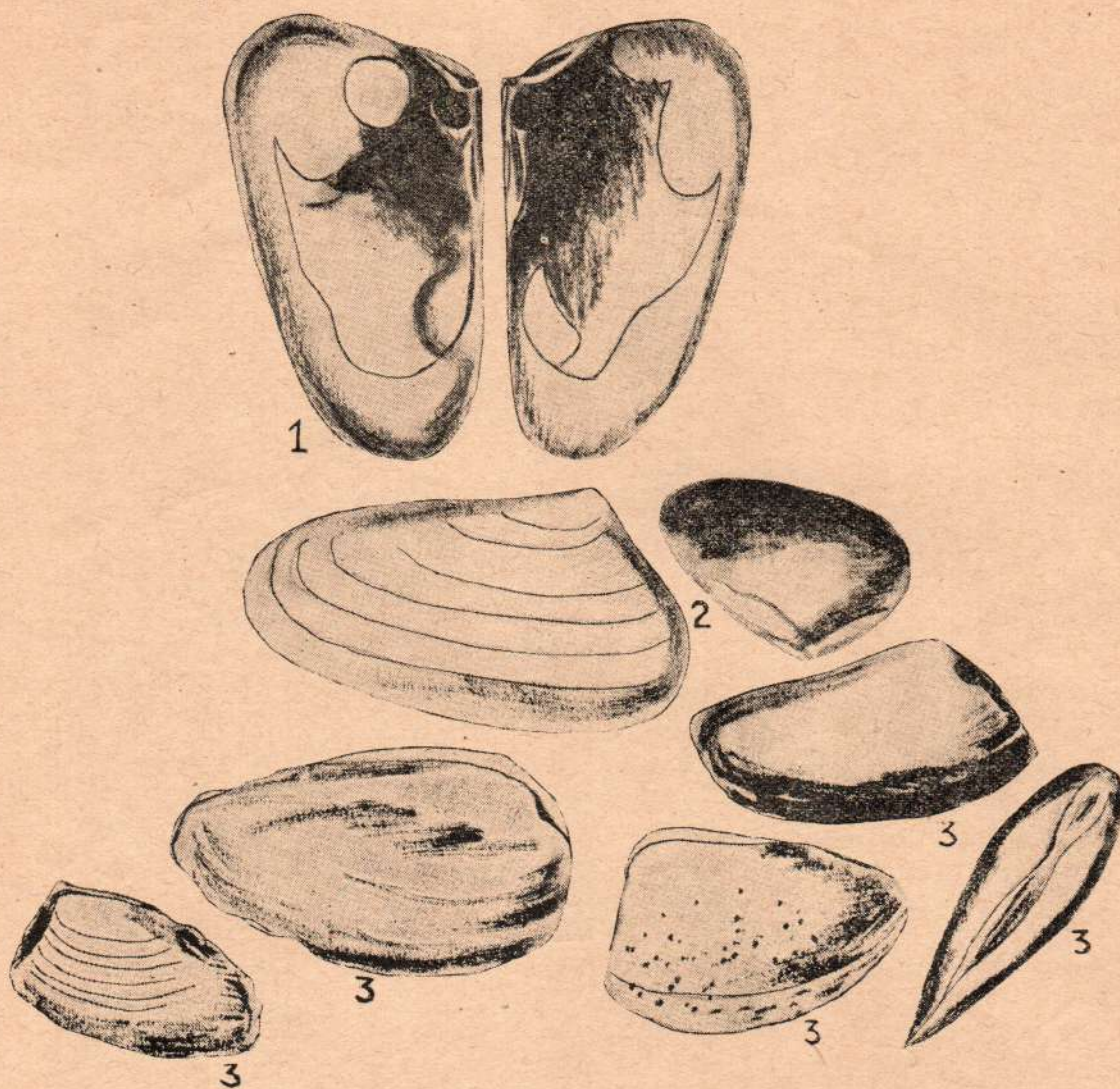


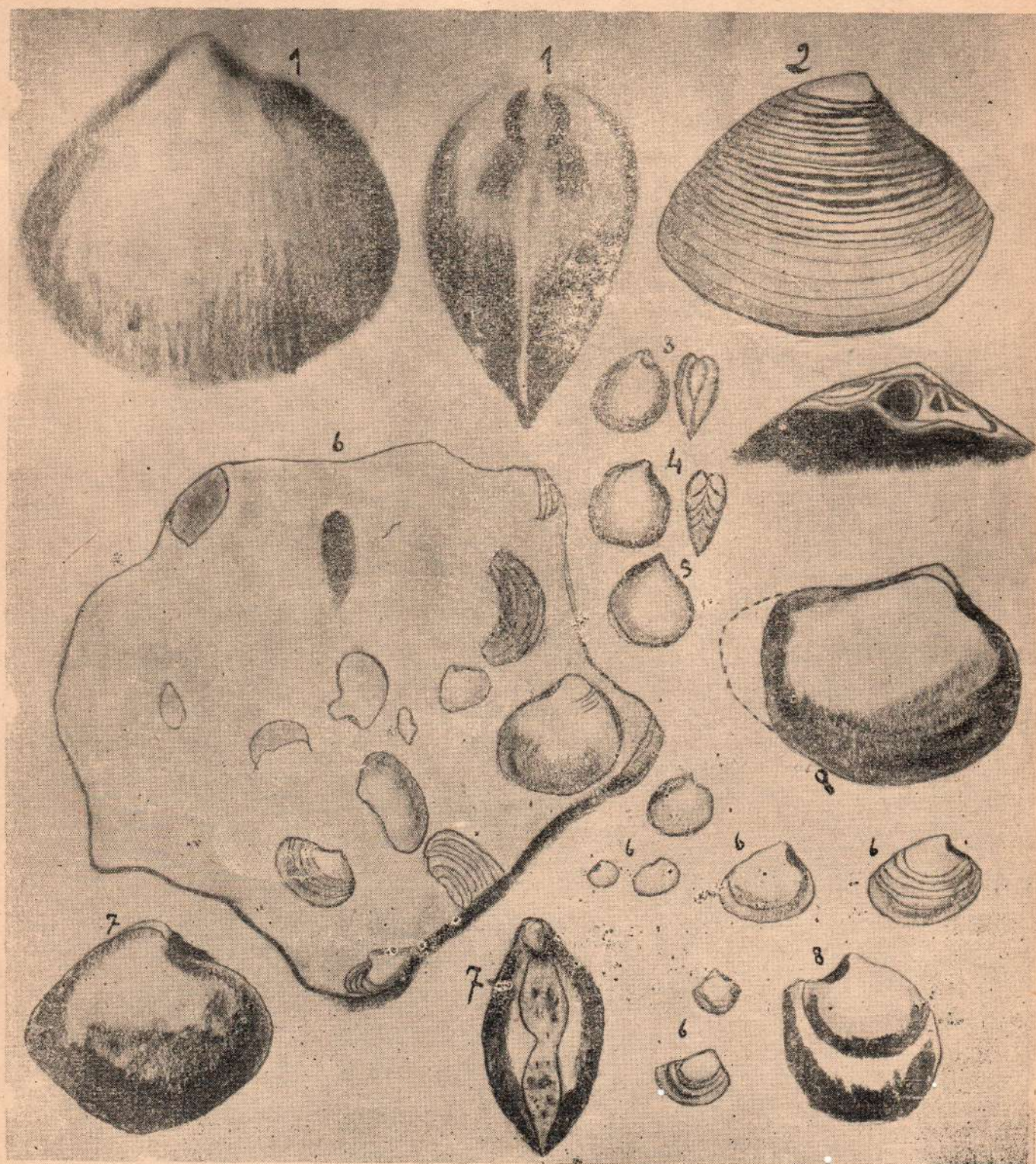


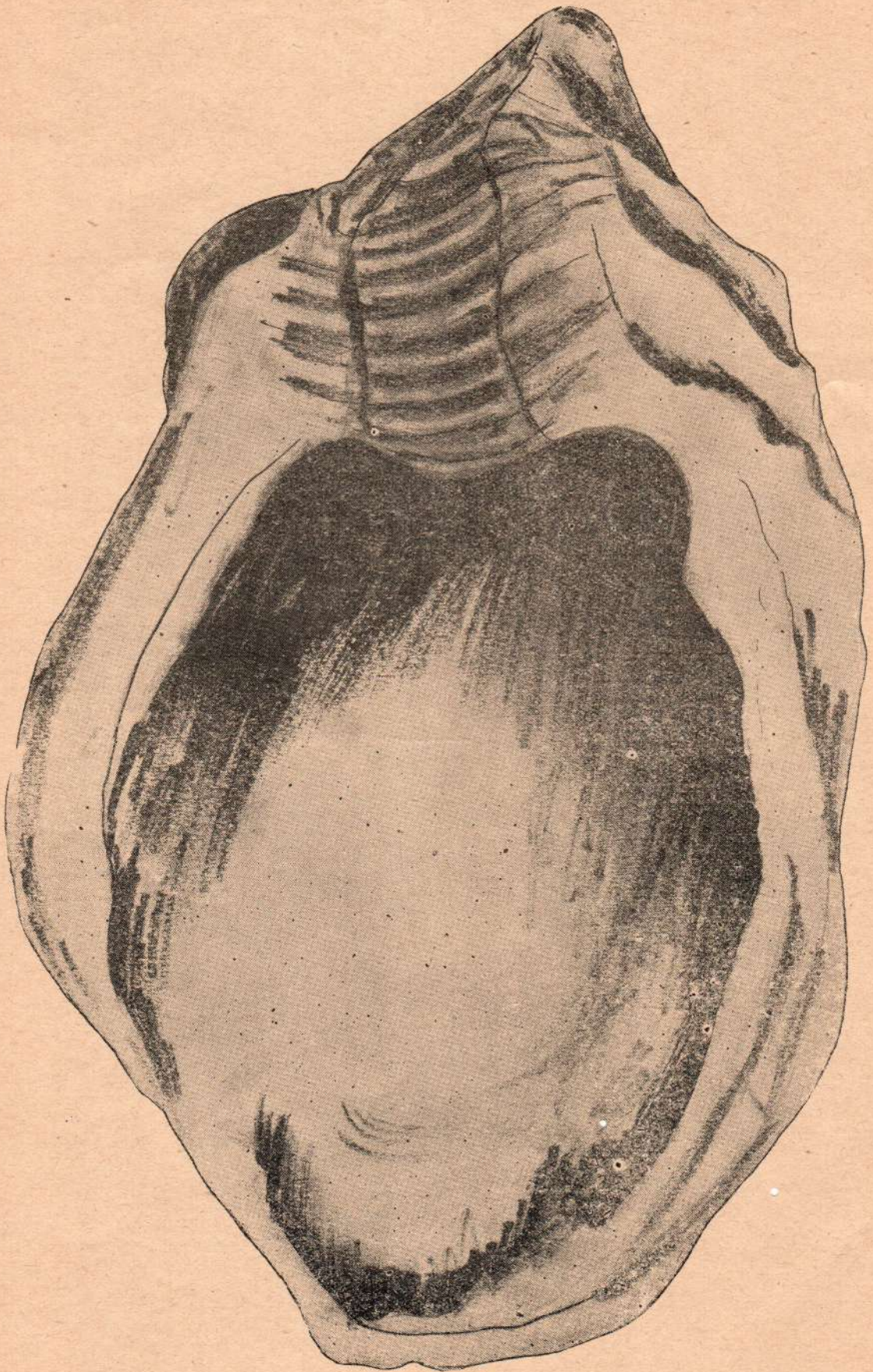




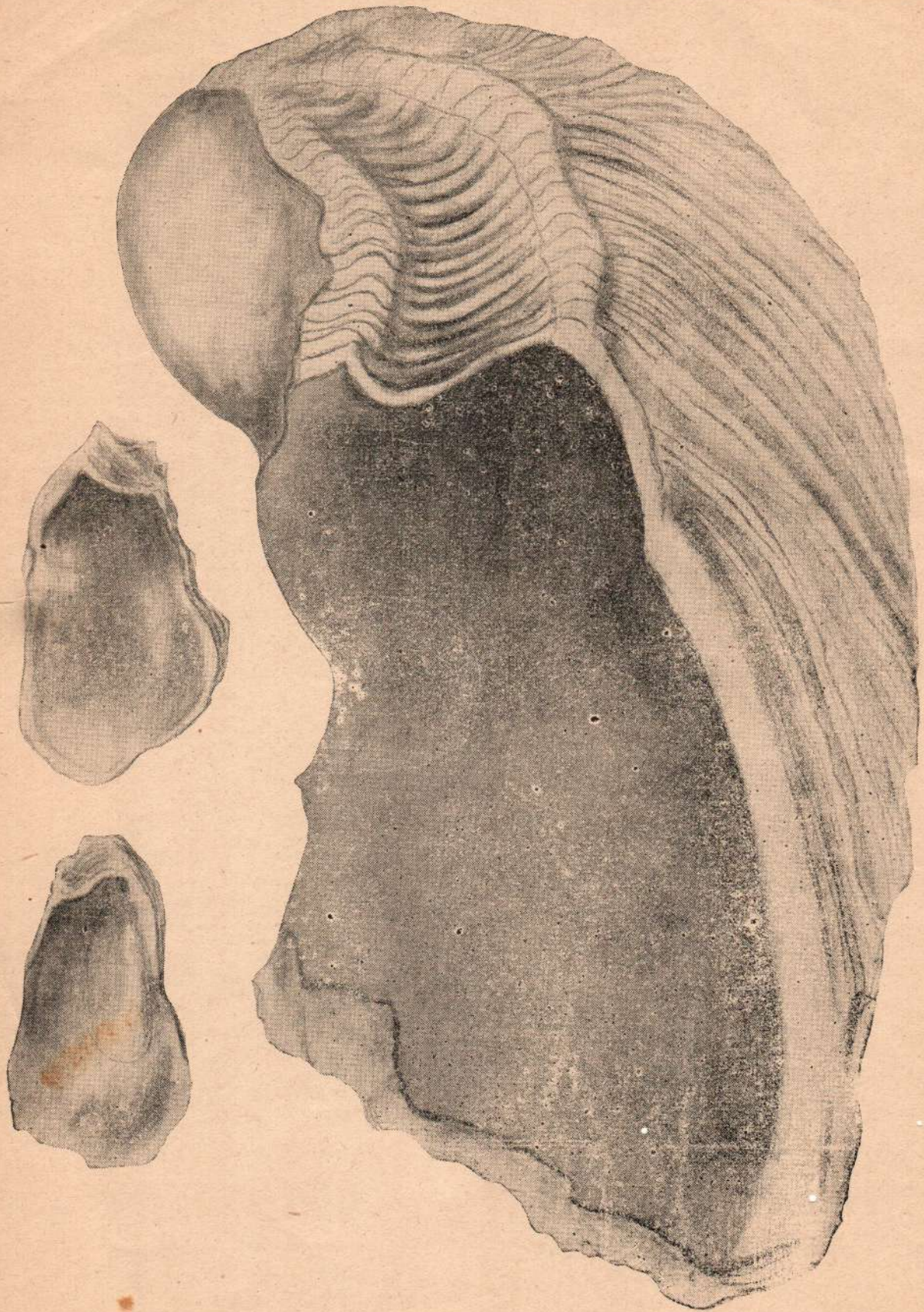


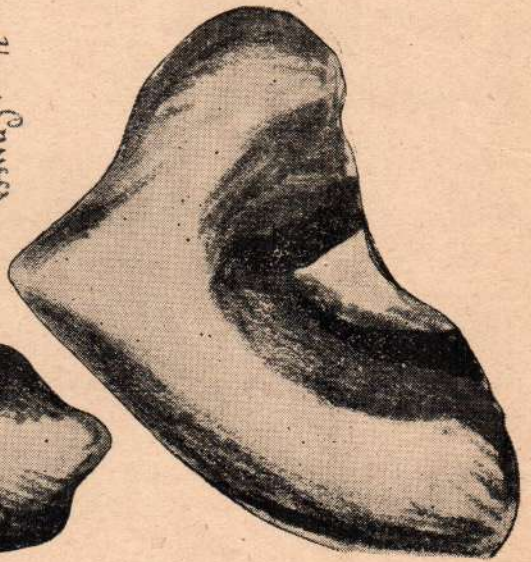
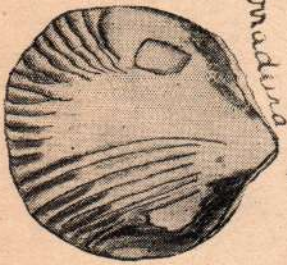
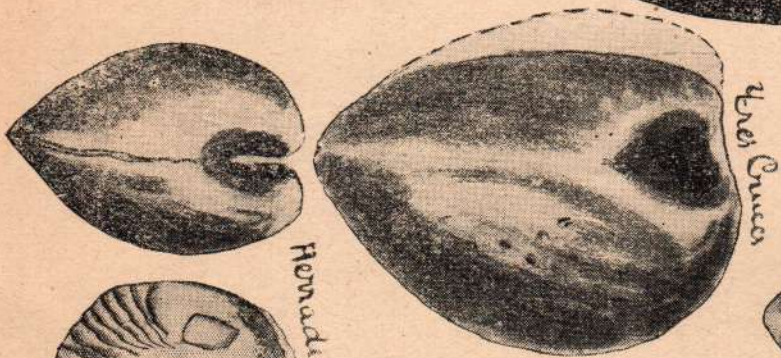
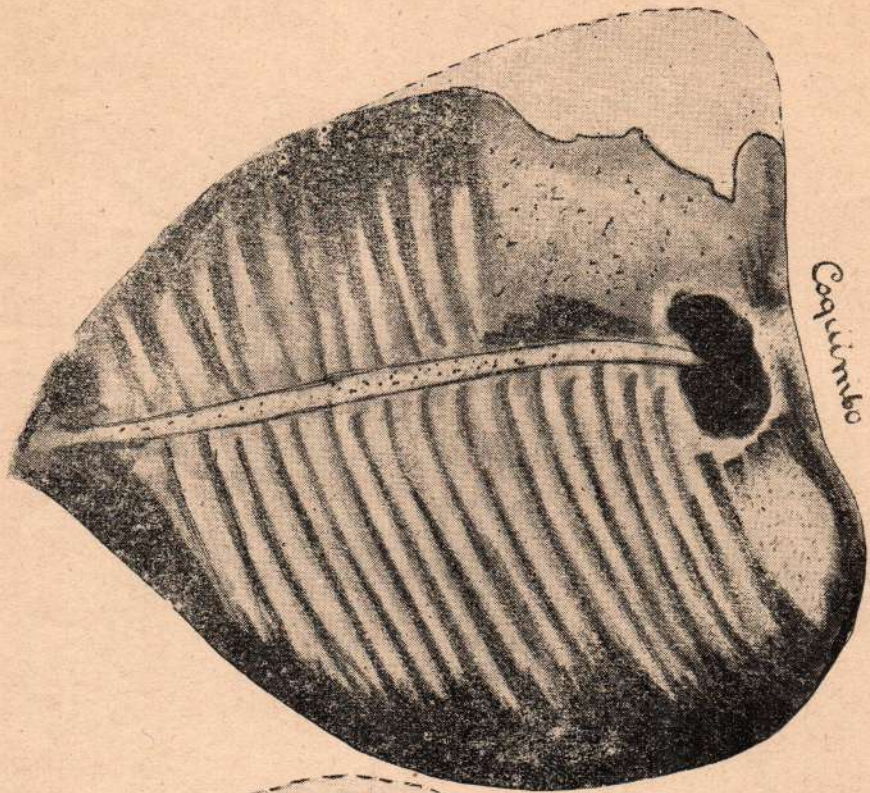


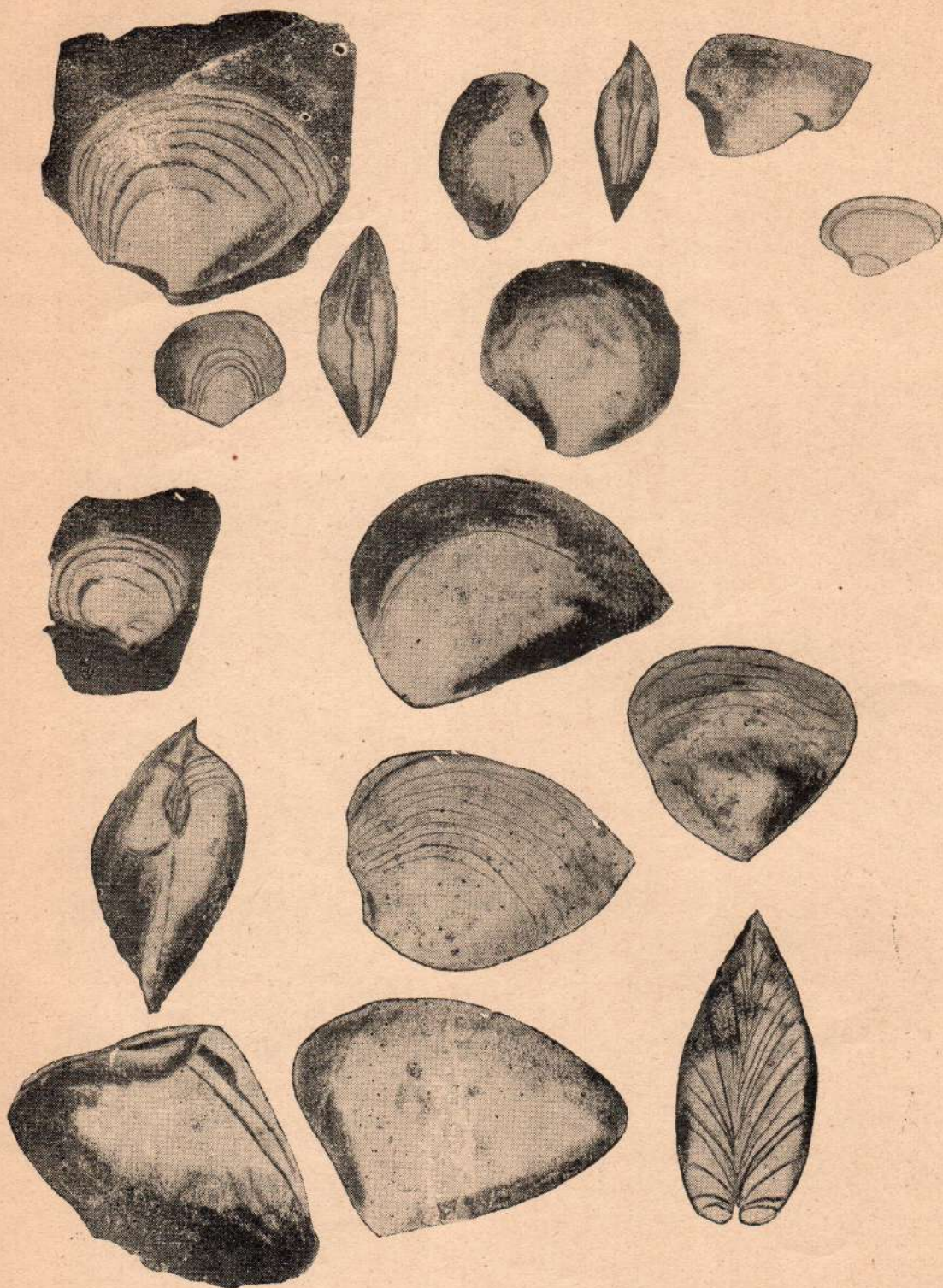


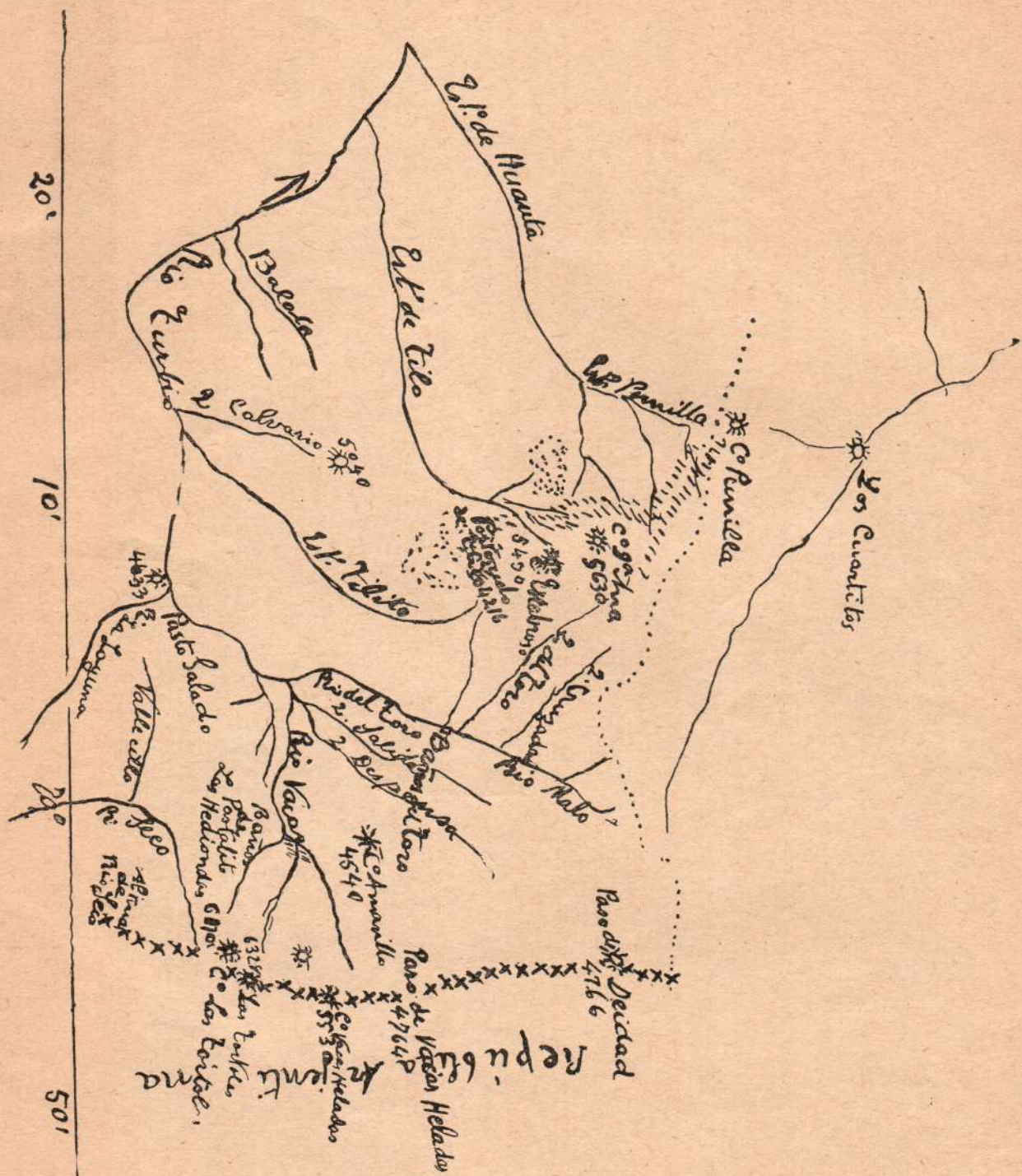














BMAS0015886