

CAPÍTULO IV

Formaciones secundarias de la Cueva de Bellamar

(SEGUNDO CICLO)

¿Qué son las formaciones secundarias?

Espeleológicamente se conocen bajo el nombre de "formaciones secundarias" aquellos depósitos calcáreos como las estalactitas, mantos, etc., que se han formado en la caverna después que ésta ha sido desaguada, es decir hallándose en su "segundo ciclo". El proceso secundario consiste en un revestimiento, de adorno, que puede inclusive tapiar, rellenar o cubrir los salones recién formados por la disolución-abrasión de la roca donde se abre la caverna. El material de que se originan las "formaciones secundarias" o depósitos cavernarios proviene del carbonato de cal que en disolución arrastra el agua subterránea, carbonato que es depositado en los techos, paredes y suelos de las cuevas.

En Bellamar estos depósitos no han tenido mucho tiempo para desarrollarse y esto se debe al corto tiempo que la caverna ha estado libre de las aguas subsuperficiales, que impedían el crecimiento de las estalactitas y otras concreciones. Dicho de otra manera: a nuestro juicio esta cueva hace poco tiempo (geológicamente hablando) que abandonó su primer ciclo, en que estaba re-

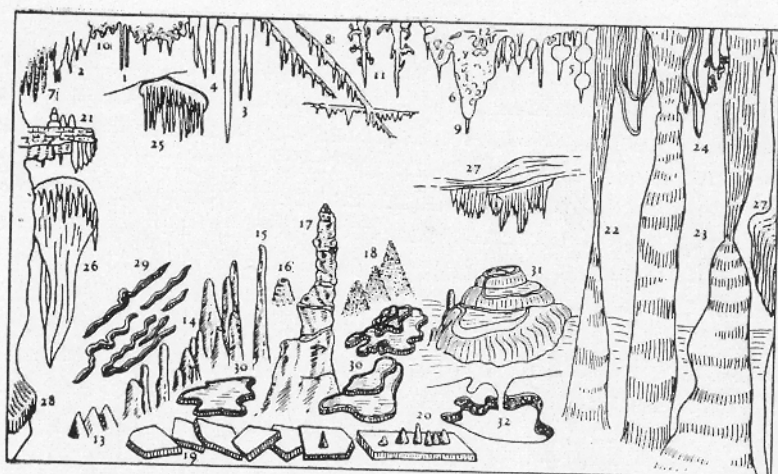


Fig. 51.—DISTINTOS TIPOS DE FORMACIONES SECUNDARIAS
(De W. M. Mc Gill)

- 1.—Est. agujiforme.
- 2.—Est. cónica.
- 3.—Est. doble.
- 4.—Est. alargada.
- 5.—Est. esferiforme.
- 6.—Est. con incrustaciones nodulares.
- 7.—Est. con incrustaciones guijarri-forme.
- 8.—Est. en hileras.
- 9.—Est. secundaria.
- 10.—Est. esponjiforme.
- 11.—Est. con helictitas.
- 12.—Otra variedad de est.
- 13.—Est. cónica.
- 14.—Est. de tope redondeado.
- 15.—Est. en forma de poste.
- 16.—Est. de tope ahuecado.
- 17.—Est. escalonada.
- 18.—Est. con incrustaciones guijarri-forme.
- 19.—Bloques derrumbados.
- 20.—Bloque caído con estalactitas.
- 21.—Estalactitas y estalagmitas en un "banco" de la pared.
- 22.—Columna con estrechez central.
- 23.—Columna formada por el crecimiento mutuo de una estatalagmita y una estalactita.
- 24.—Estalactitas "orejas de elefantes".
- 25.—Techo erizado de est.
- 26.—Manto que nace de la pared.
- 27.—Estalactitas agrupadas.
- 28.—Manto que pende de un "banco".
- 29.—Represas en el suelo.
- 30.—Represas superpuestas en terrazas.
- 31.—Fuentes en forma de cúpula.
- 32.—Forma hueca en el suelo.

pleta de agua. El hecho de que en Bellamar se observa un "manto", el de "de Colón" que tiene 12.5 metros de altura y otras grandes formaciones "cascadas", como "La Media Naranja" y "Las Cataratas del Niágara", se debe más que nada al rápido crecimiento de estos depósitos por las constantes destilaciones del agua vadosa que circula por los terrenos margosos de la región. Estas aguas infiltradas son a veces verdaderos chorros constantes, como los existentes sobre las fuentes de "La Juventud" y "del Divorcio". Igual ha debido suceder con el "Manto de Colón", formado por una pequeña corriente vadosa que caía desde lo alto de la pared sur del "Salón Gótico", originando en un tiempo relativamente corto, esta maravillosa formación. Para reafirmar nuestro criterio exponemos otra prueba de lo extraordinariamente rápido que han crecido y crecen aún las estalactitas de Bellamar: en el "Salón de las Rejas" (del Ramal Occidental de la cueva) se construyó por el 1920, una reja de hierro sobre la cual ya se ha formado una blanquísima concreción de calcita de 11.5 cm. de espesor y directamente debajo se ha formado, por sedimentación, una costra estalagmítica de varios cm. de grosor. Si en 30 años ha crecido una estalactita 11.5 cm. de longitud, en un siglo, de persistir las mismas condiciones ambientales, habrá crecido unos 38 cms. Si aplicamos estos datos (por mera curiosidad) tratando de averiguar, *con este método tan poco exacto*, la edad de "El Manto de Colón" veremos que éste se ha formado en unos 32 siglos. (Ver fig. 60).

En cuanto a otras investigaciones encaminadas a conocer el tiempo de crecimiento de las "formaciones secundarias" hemos de repetir con el Dr. William J. Stephenson, ex-Presidente de la National Speleological Society, que "Corrientemetne se cree que cada mil años se forma una pulgada cúbica de depósito de cueva. Sabemos por observaciones positivas que bajo buenas condiciones tales depósitos pueden crecer tan rápido como



ESTALACTITAS Y HELICTITAS

Fig. 52.—A la izquierda se destaca una fina estalactita en cuya punta asoma una gota de agua, agente formativo de su desarrollo vertical, pues al caer hacia el suelo deja las sales de cal que lleva en disolución. En la mitad derecha de la fotografía aparecen otras estalactitas cruzadas por algunas finísimas helictitas. (Foto Anibal Sosa Zapico).

una pulgada por año", (Ver W. J. Stephenson: "What we know about cave", Bull. of Nat. Speleological Society, No. 8, Jul. 1946, Washington, D. C.).

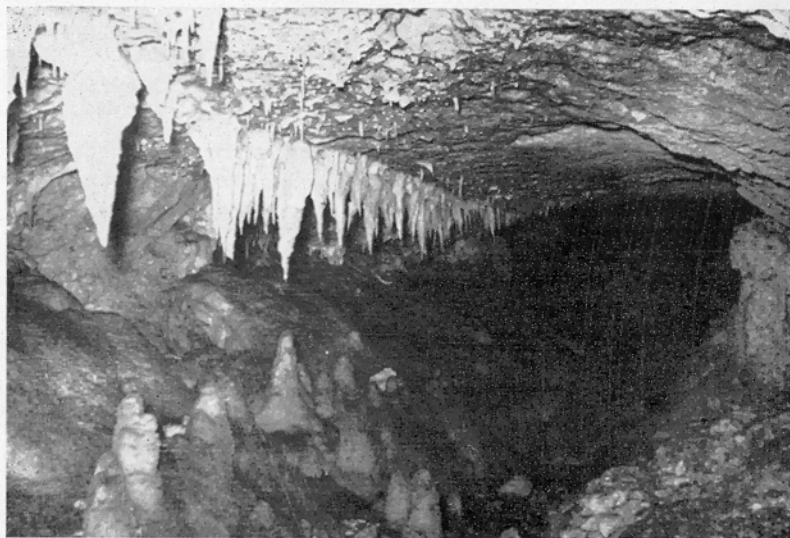
También se ha supuesto que el "Pilar de la Constitución", una de las mayores estalagmitas del mundo (altura 35 pies, circunferencia en su base 75 pies), existente en la Wyandotte Cave ha ido creciendo a razón de una pulgada cúbica por siglo.

Pasemos ahora a enumerar muy brevemente las formaciones o depósitos secundarios existentes en la Cueva de Bellamar. (El lector debe observar la fig. 51 en que están dibujadas, numeradas y clasificadas todas las formaciones secundarias que se desarrollan en las cuevas. De esta manera al enumerar tales formaciones de Bella-

mar podemos catalogarlas de acuerdo con ese esquema, muy usado por los espeleólogos de habla inglesa. (A las formaciones de cristales de los lagos de Bellamar dedicamos todo el siguiente capítulo).

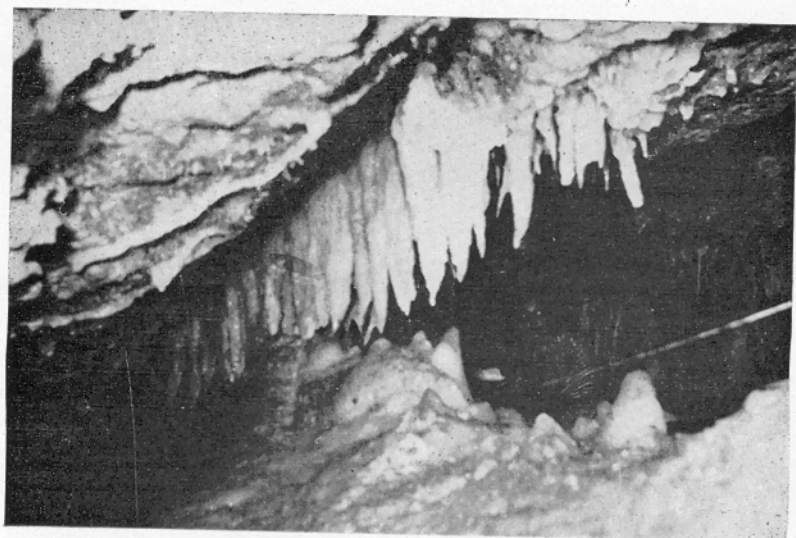
Estalactitas.

Las estalactitas de la Cueva de Bellamar gozan de justa fama mundial. En la gran obra "Historia Natural" de R. Candel Vila, editada en Barcelona (1927) se expone que esta caverna matancera es "la de mayor belleza, en las cuales las estalactitas son transparentes y cristalizadas"; también en la "Mineralogía" escrita por el Prof. Klockmann, de hecho se cita a Bellamar como ejemplo de localidad típica de estalactitas de calcita cristalina; "Estalactitas en numerosas cavernas; pero espe-



ESTALACTITAS EN HILERA

Fig. 53.—Aquí podemos ver una formación típica de las llamadas "estalactitas en hilera", originadas a lo largo de una fractura del techo ("Falla de Bellamar") que permitió la fácil infiltración de las aguas subterráneas. Esta sección corresponde a la "Galería Escondida". (Foto A. T. Quintana).



ESTALACTITAS EN HILERA

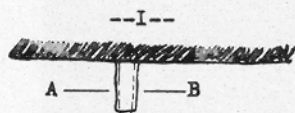
Fig. 54.—Otro grupo de “estalactitas en hilera”, situadas en el techo de la “Galería de los Dos Lagos”, perteneciente al Ramal Occidental de la Cueva de Bellamar. (Foto Alberto T. Quintana).

cialmente en la de San Valerio, cerca de Mondrogón, equiparables a las de las cuevas de Bellamar, Matanzas, Cuba”. (Ver F. Blockmann y F. Bandohr: “Tratado de Mineralogía” (702 págs.). Versión de la 12ª ed. alemana por el Dr. Francisco Pardillo, Edit. Gustavo Gili, S. A., Barcelona, 1947).

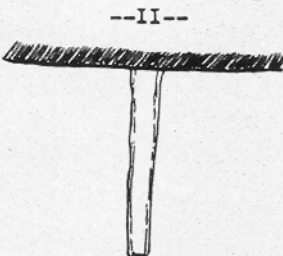
Estas estalactitas se observan a través de casi todas las galerías de Bellamar, existe aquí una variedad tan notable de estas formaciones como tal vez no la presente ninguna cueva cubana.

Estalactitas en hileras: La disposición de la cueva, rajada en dos por la “Falla de Bellamar” ha facilitado el paso rápido a las aguas vadosas que han originado en esa fractura numerosas estalactitas alineadas (“estalactitas en hileras”) que ofrecen un bello espectáculo, pues

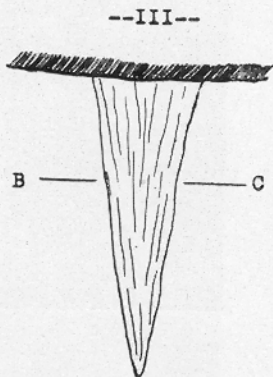
ESQUEMA DEL DESARROLLO DE UNA ESTALACTITA



Un intersticio de la roca del techo de la cueva permite el goteo libre del agua infiltrada, que forma una delgada capa de carbonato de cal al evaporarse.



La estalactita continua su desarrollo en forma de aguja ahuecada hasta que se obstrucciona el conducto central.



En la tercera etapa del desarrollo, ya obstruccionado el conducto central de la estalactita, el agua infiltrada corre a lo largo de la superficie exterior, formando un cono.

Corte

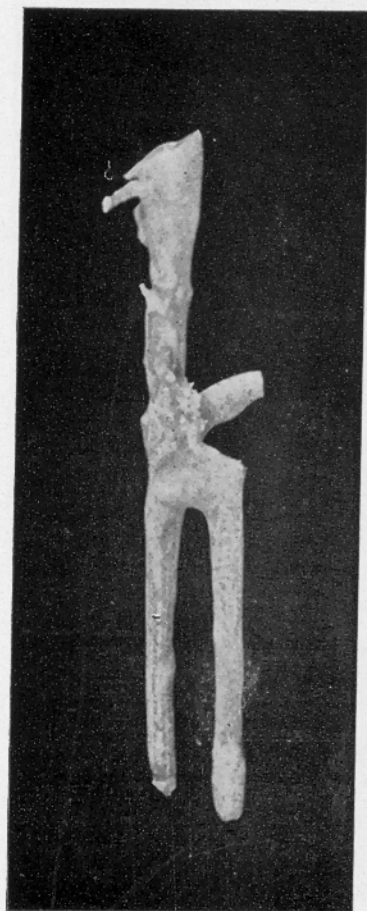


Corte transversal de la naciente estalactita, viéndose el conducto central por donde circula la gota de agua.

Corte

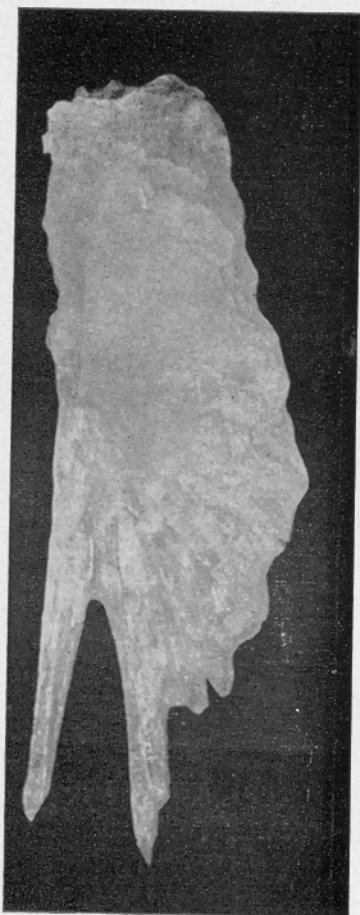


Corte transversal de una estalactita en pleno desarrollo, viéndose como está constituida su estructura interna por capas concéntricas, igual que la corteza de un árbol.—



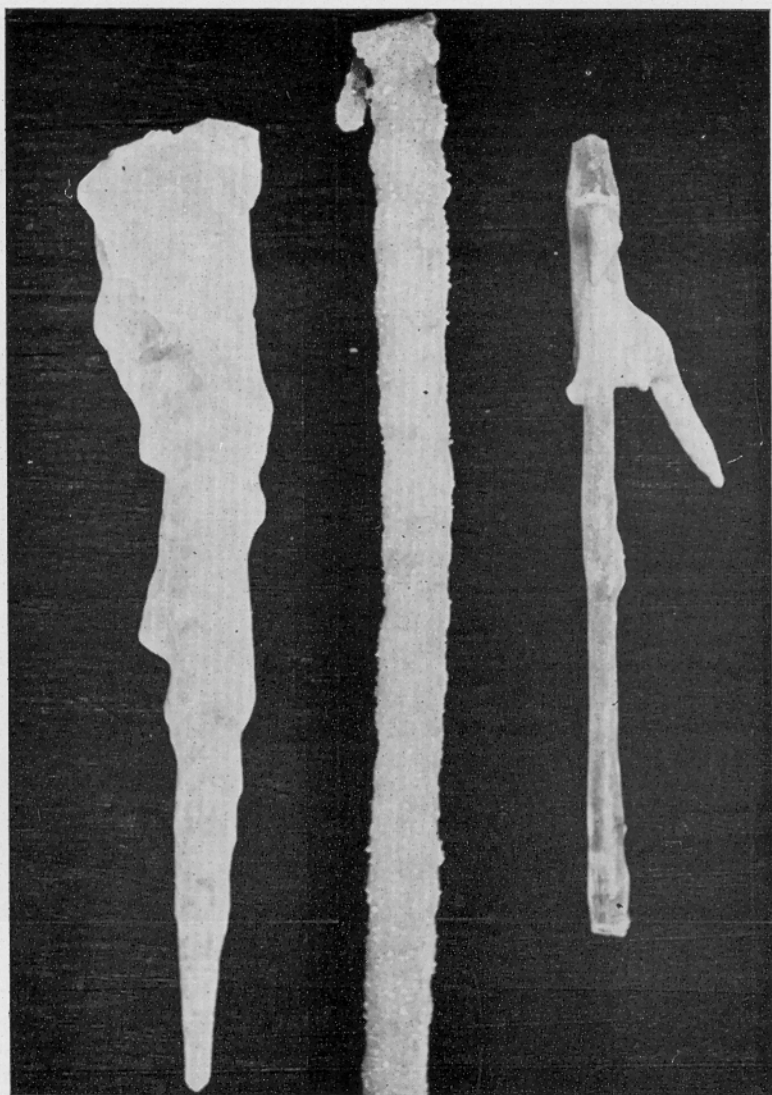
ESTALACTITA DOBLE

Fig. 56.—Ejemplar de “estalactita doble” de la Cueva de Bellamar. Nótese el nacimiento de una helictita en el lugar donde la stalactita se bifurca. (Foto del autor).



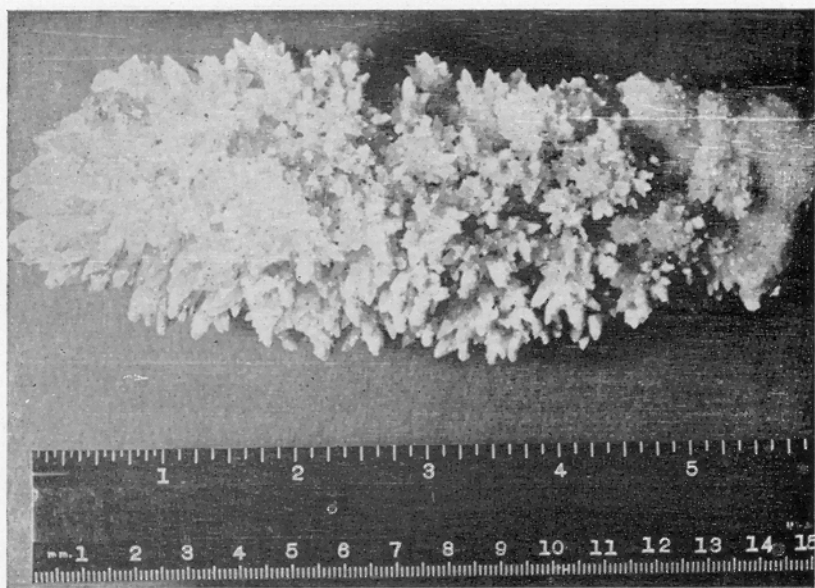
ESTALACTITA DEL TIPO “ALA DE MARIPOSA”

Fig. 57.—Este tipo de stalactita en forma de “ala de mariposa” no se desarrolla simplemente en la dirección vertical, sino que crece lateralmente, como un abanico. Tamaño del ejemplar: aproximadamente igual al de la fotografía. (Foto del autor).



ESTALACTITAS

Fig. 58.—Tres ejemplares de estalactitas alargadas, muy abundantes en todas las galerías de la Cueva de Bellamar. Están constituidas por calcita de aspecto vítreo. (Foto del autor).



ESTALACTITA ESPONJIFORME

Fig. 59.—Ejemplar de “estalactita esponjiforme” procedente del “Salón de las Rejas”. Muestra toda su superficie cubierta por miles de espículas de cristales de calcita. (Foto del autor).

semejan cortinas de flecos puntiagudos. Son notables las existentes en el “Salón de las Rejas” y la formación conocida por “El Arco Iris”, frente al “Baño de la Americana”. (Ver. figs. 52, 53 y 19).

Estalactitas cónicas: En el “Salón Gótico” ha crecido un numeroso grupo de “Estalactitas cónicas” llamado “Las Zanahorias” (fig. 13) por la semejanza que ofrecen con este vegetal. Otras estalactitas de este tipo abundan en casi todas las galerías de Bellamar, especialmente en la parte sur del “Salón de los Derrumbes” (fig. 37-a) y otras que se distinguen por su gran tamaño, como la llamada “Espada de Dámocles”, que tiene 1.90 metro



NACIMIENTO DE UNA ESTALAGMITA

Fig. 60.—En el “Salón de las Rejas” se puede observar cómo el goteo del agua cargada de carbonato de cal, ha ido cubriendo el suelo primitivo con una costra estalagmítica posteriormente a la colocación de la verja de hierro. (Foto del autor).

de longitud por 0.50 metro en el lugar en que se une al techo (fig. 18).

Estalactitas agujiformes: son largas y muy finas. Abundan especialmente entre los grupos de helictitas. Generalmente en sus primeros tiempos de crecimiento las estalactitas manifiestan esta forma de finas agujas, en

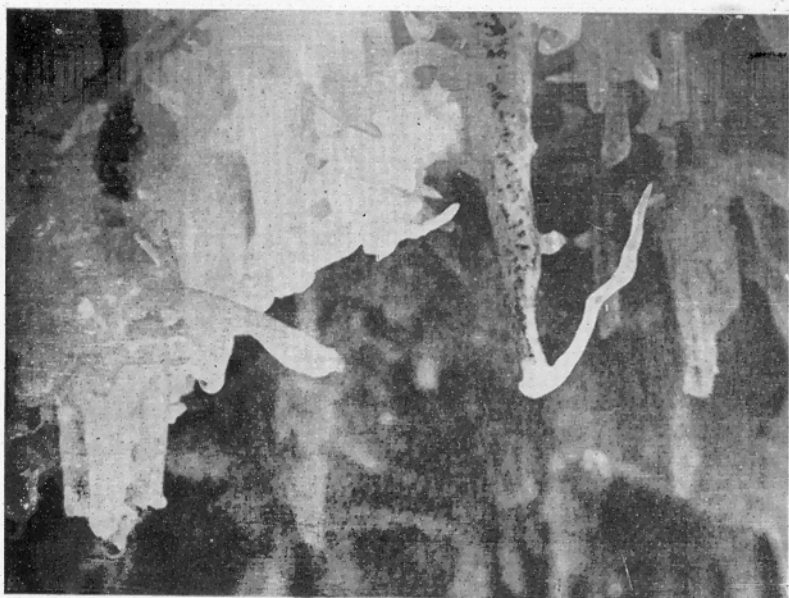


ESTALACTITAS Y HELICTITAS

Fig. 61.—Laberinto de finas y delicadas estalactitas cruzadas por miles de helictitas casi transparentes. Nótese cómo algunas de estas últimas formaciones siguen líneas horizontales, inclinadas, curvas, espirales, círculos. Esta vista corresponde al “Salón de las Esponjas”. (Foto A. Sosa Zapico).

que predomina un conducto central relativamente grande y por donde circula el agua vadosa. (Fig. 61).

Estalactitas bifurcadas: son aquellas que tienen dos cuerpos estalactísticos unidos en una estalactita superior. Menudean en Bellamar. Incluimos en el presente trabajo la fotografía (fig. 56) de un bello ejemplo de esta for-



HELICTITAS

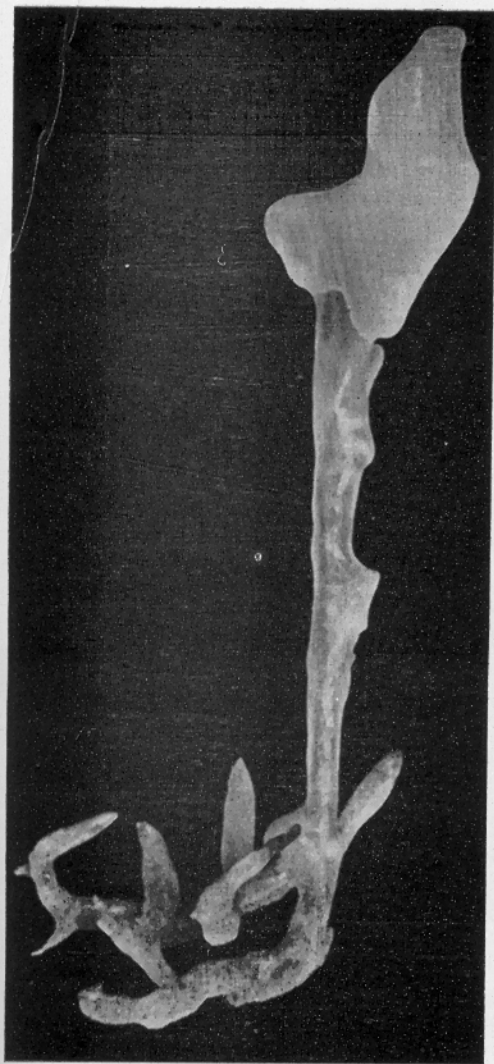
Fig. 62.—Vista tomada en la pared norte del "Salón de las Damas", en que podemos apreciar una helictita en forma de anzuelo. Obsérvese cómo la parte superior presenta huellas de hollín, de los antiguos tiempos en que la cueva era iluminada por antorchas; sin embargo la parte ascendente de la helictita está completamente limpia, indicándonos, tal vez, que creció después que esta formación estaba libre del humo de las antorchas. (La iluminación eléctrica de Bellamar se inauguró después del año de 1920). (Foto del autor).

mación, tomada sobre el techo del "Lago de las Flores de Piedra". Estas "estalactitas bufurcadas" reciben también el nombre de "estalactitas dobles".

Estalactitas con helictitas: Son las estalactitas de cuyo tronco o cuerpo parten una o varias helictitas. (Fig. 61).

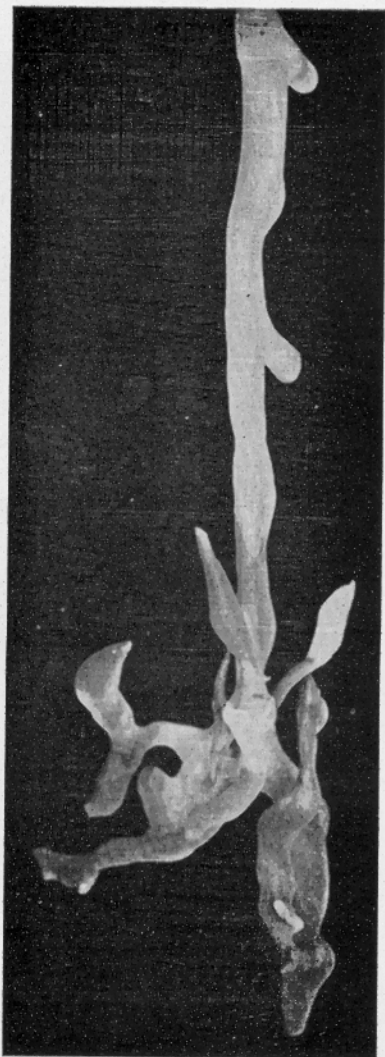
Estalactita del tipo "oreja de elefante": Son las que caen del techo a manera de finos pliegues. Existen en la "Galería de Hatuey".

Estudio especial merecen las "estalactitas esponji-formes", llamadas así porque su redondeada superficie



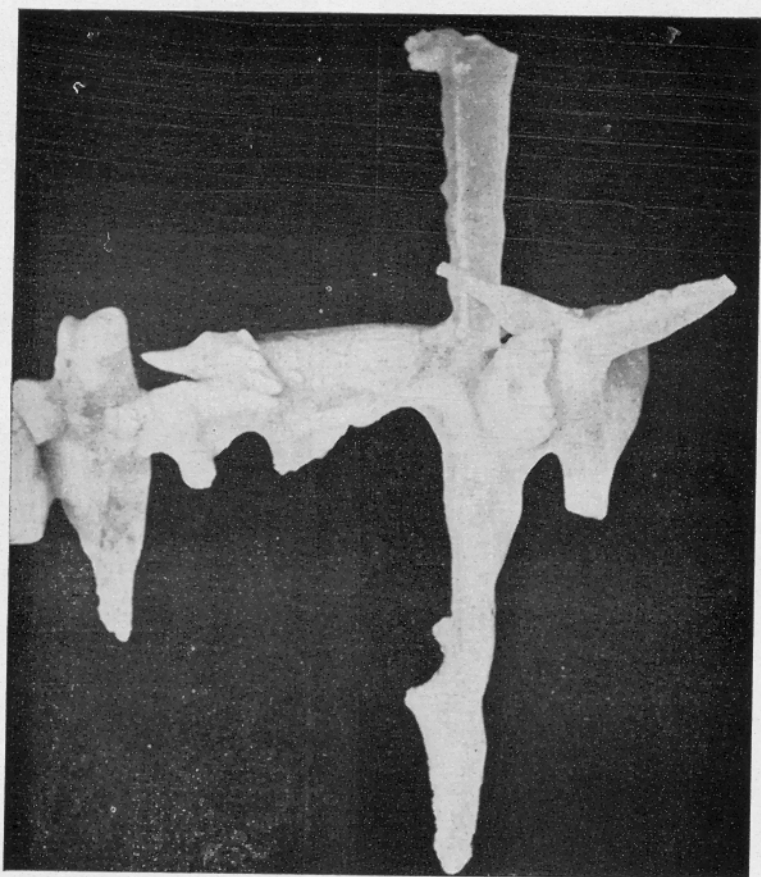
HELICTITA

Fig. 63.—Helictita semejante a una garra. Del cuerpo estalactítico (vertical) parten varias ramificaciones helictíticas. Este ejemplar procede de la "Galería de la Fuente". Tamaño: aproximadamente igual al de la fotografía. (Foto del autor).



HELICTITA

Fig. 64.—Tipo de helictita muy semejante al anterior. Este ejemplar procede de la "Galería de la Fuente". Tamaño: aproximadamente igual al de la fotografía. (Foto del autor).



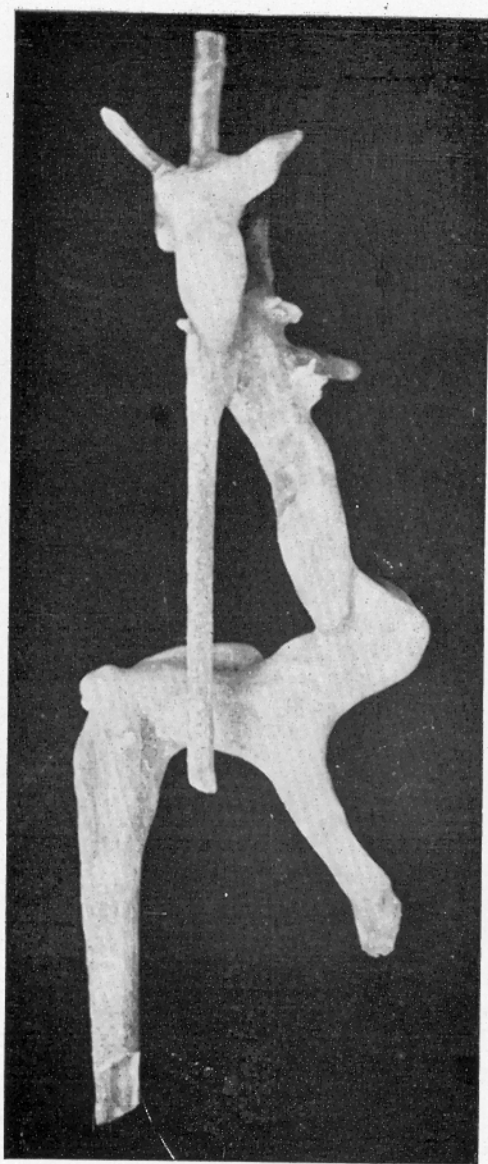
HELICTITA

Fig. 65.—*Helictita* cruciforme. Pendía de la "Galería de Santos Parga". Tamaño del ejemplar: aproximadamente igual al de la fotografía. (Foto del autor).

presenta las rugosidades o espículas características de las esponjas. En el "Salón de las Esponjas" de Bellamar se hallan los más grandes ejemplares de este tipo de formación secundaria. También lo hemos hallado en el "Salón de las Rejas" y en otros rincones de la cueva.

Alcanzan estas "esponjas" (las mayores) 1.50 metro de altura. Los miles o millones de espículas que presenta esta formación son verdaderos cristales de calcita, cuyos cortes transversales muestran una configuración de pequeños triángulos casi equiláteros, algunos constituyendo "agregados de cristales" o incrustaciones de unas espículas en otras. Hemos cortado transversalmente el cuerpo de una estalactita de este tipo, pudiendo apreciar su semejanza con otras estalactitas vulgares, es decir, formadas por carbonato de cal (sin aspecto vítreo) presentando su conducto contral longitudinal por donde circula el agua de infiltración. Lo extraordinario de esta formación es el revestimiento de diminutos cristales que ya hemos citado y que la envuelven completamente. Este revestimiento cristalino debió formarse en el agua, al igual que los cristales del "Lago de las Dalías", del "Baño de la Americana", o del "Lago de las Flores de Piedra". Por otra parte sabemos que las estalactitas no pueden crecer debajo del agua, puesto que el carbonato de cal de que están formadas no puede haberse concrecionado en forma de huso en un medio líquido. De aquí deducimos que luego de haberse cerrado el "primer ciclo" de la Cueva de Bellamar ésta hubo de quedar desaguada, al menos parcialmente y en este tiempo pudieron crecer algunas estalactitas hasta que un ascenso del nivel de las aguas freáticas (aguas de saturación) inundó de nuevo la caverna; en estas condiciones pudieron desarrollarse, alrededor de las primeras estalactitas, los cristalitos que presentan "las esponjas". Un nuevo descenso del nivel freático por debajo del piso de la caverna hizo posible que ahora podamos contemplar tales formaciones, libres de las aguas.

Finalmente debemos agregar, sobre las estalactitas, que éstas se forman de la siguiente manera (fig. 55): El ácido carbónico que contiene el agua vadosa al correr por entre la roca calcárea va disolviendo el carbonato de cal que contiene dicha roca, el cual es depositado nueva-



HELICTITA

Fig. 66.—Otra forma de helictita en que predominan las líneas rectas. Procede de la "Galería del Lago". Tamaño del ejemplar: aproximadamente igual al de la fotografía. (Foto del autor).

mente en el techo o paredes de la cueva cuando el exceso de ácido carbónico escapa, produciendo con el correr de los tiempos las tan mencionadas estalactitas.

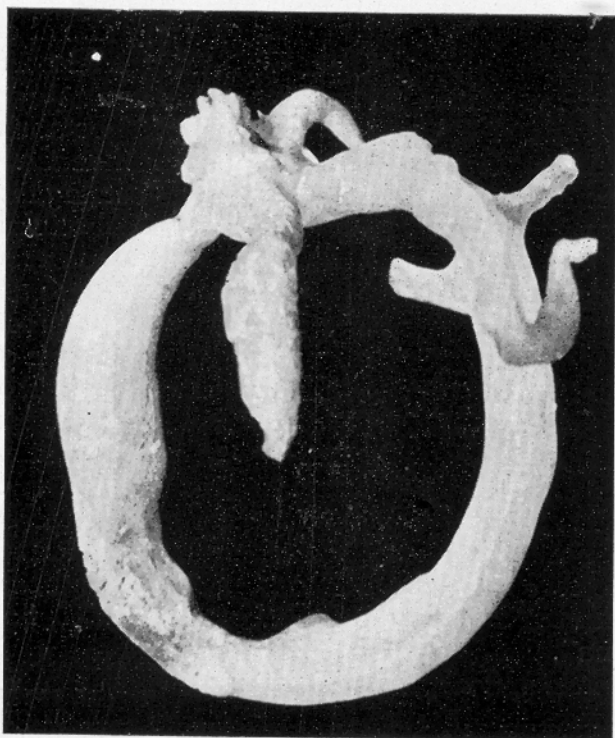
Estalagmitas: en cuanto a estos depósitos abunda el tipo "cónico", así como la "de tope redondeado" y la "estalagmita en forma de poste". Otras estalagmitas de Bellamar adoptan formas irregulares como la nombrada "El Guardián de la Cueva" (fig. 12), situada frente al "Manto de Colón".

Columnas: Se forman por la unión de una estalagmita con su correspondiente estalactita. Existe una gruesa columna a la entrada de la "Galería de Hatuey" (no lejos del "Gótico") que muestra en su centro una fractura transversal que la ha dividido en dos partes, indicándonos claramente un movimiento sísmico local, en que falló el piso de la cueva, quebrando la columna. Estas fracturas existen de manera más notable en la "Galería Blanca", no lejos del "Salón de las Rejas". Otras bellas columnas existen en el "Salón Gótico" y en el "Baño de la Americana".

Mantos: son formaciones secundarias que crecen generalmente desde lo alto de una pared y son originados por la fluencia del agua vadosa cargada de carbonato de cal. Reciben este nombre porque sus irregularidades semejan mantos de telas plegadas. El más célebre "manto" de Bellamar, y de Cuba, es el de "Colón", que mide 12.5 metros de altura.

Cascadas o derrames: también se deben a la fluencia del agua vadosa que al correr por las paredes de la cueva va depositando ciertas concreciones a manera de pétreas cataratas. De éstas tenemos el magnífico ejemplo de "Las Cataratas del Niágara" y "La Media Naranja". Cuando de las "cascadas penden estalactitas alargadas entonces reciben el nombre particular de "órganos" (fig. 17).

Otra curiosa formación que hemos podido estudiar en la cueva de Bellamar es la *zinolita* que se origina en



HELICTITA

Fig. 67.—Helictita en forma de círculo. Pendía del techo de la "Galería Escondida" tal como aquí se presenta. Tamaño del ejemplar: aproximadamente igual al de la fotografía. (Foto del autor).

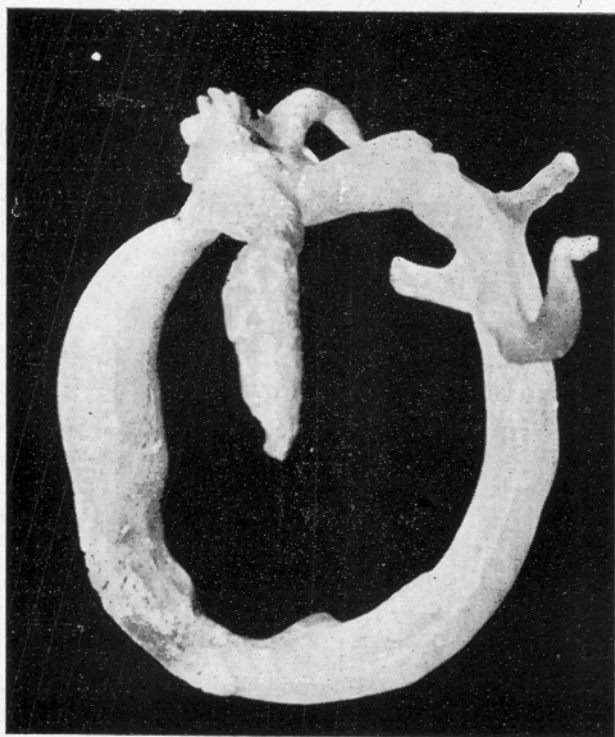
los lagos subterráneos que presenta esta espelunca. Sobre las quietas aguas se van depositando finísimas capas de carbonato de cal que por cualquier motivo luego van a parar al fondo para dejar libre la superficie del agua y permitir la formación de nuevas capas carbonatadas. Estas, al caer suavemente en el lecho de los lagos se van sedimentando y soldando y al ser extraídas de su medio se muestran semejantes a las gruesas páginas de un libro. Ver fig. 33.

Estudio especial de las Helicticas.

Una de las curiosidades más notables de la Cueva de Bellamar son las helictitas, formaciones secundarias casi transparentes y brillantes, que crecen desde el techo y paredes de la cueva. Su crecimiento no se realiza como el de las estalactitas, en un proceso rectilíneo de arriba a abajo, siguiendo la ley de la gravedad, sino que contra toda lógica aparente se desarrollan haciendo espirales, cerrándose en círculo, formando tirabuzones y las más fantásticas figuras. Han recibido el nombre de helictitas, vocablo formado por la voz "heliks" que significa "espiral", aludiendo a una de las más comunes formas de estos depósitos cavernarios.

Las helictitas son minerales cristalinos (no típicamente cristalizados) es decir que no adoptan formas regulares como los poliedros, pero su composición química es de calcita, igual que la de los cristales típicos de los lagos de Bellamar. Son, como las estalactitas, *formas cristalinas libres*, es decir que el mineral al constituirse adquirió libremente su forma, sin ninguna influencia que lo moldeara.

Hoy no existen dudas acerca de la formación y desarrollo de las estalactitas: se deben al goteo del agua cargada de ciertas sales deposita éstas en el techo, como ya dejamos explicado. Como el agua cae casi verticalmente siguiendo la ley de gravedad, la estalactita crece en esta misma dirección siguiendo un eje vertical; pero las helictitas, que a veces nacen de una estalactita toman figuras en círculos, espirales o simplemente desarrollándose en ángulos oblicuos al vertical, planteando así un problema en cuya solución han trabajado algunos científicos sin hallarle una real y satisfactoria explicación. Inclusive la definición de la palabra "helictita" es cosa discutible hoy en día. En "A Glossary of Speleology" (compilado por el Dr. Martin H. Muma y Katherine E. Muma, Bull. of Nat. Speleological Society, No. 6, Jul.



HELICTITA

Fig. 67.—Helictita en forma de círculo. Pendía del techo de la "Galería Escondida" tal como aquí se presenta. Tamaño del ejemplar: aproximadamente igual al de la fotografía. (Foto del autor).

los lagos subterráneos que presenta esta espelunca. Sobre las quietas aguas se van depositando finísimas capas de carbonato de cal que por cualquier motivo luego van a parar al fondo para dejar libre la superficie del agua y permitir la formación de nuevas capas carbonatadas. Estas, al caer suavemente en el lecho de los lagos se van sedimentando y soldando y al ser extraídas de su medio se muestran semejantes a las gruesas páginas de un libro. Ver fig. 33.

Estudio especial de las Helicticas.

Una de las curiosidades más notables de la Cueva de Bellamar son las helictitas, formaciones secundarias casi transparentes y brillantes, que crecen desde el techo y paredes de la cueva. Su crecimiento no se realiza como el de las estalactitas, en un proceso rectilíneo de arriba a abajo, siguiendo la ley de la gravedad, sino que contra toda lógica aparente se desarrollan haciendo espirales, cerrándose en círculo, formando tirabuzones y las más fantásticas figuras. Han recibido el nombre de helictitas, vocablo formado por la voz "heliks" que significa "espiral", aludiendo a una de las más comunes formas de estos depósitos cavernarios.

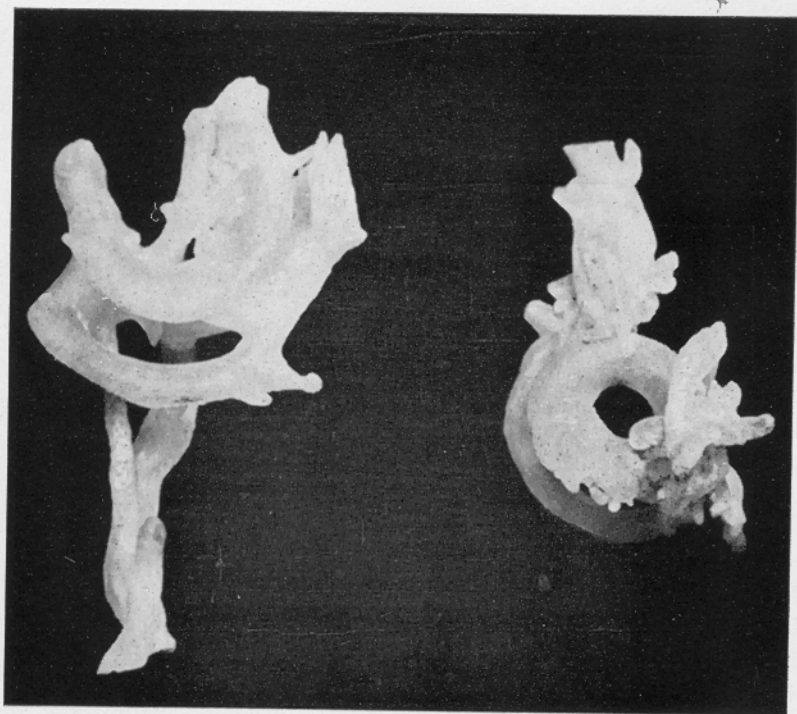
Las helictitas son minerales cristalinos (no típicamente cristalizados) es decir que no adoptan formas regulares como los poliedros, pero su composición química es de calcita, igual que la de los cristales típicos de los lagos de Bellamar. Son, como las estalactitas, *formas cristalinas libres*, es decir que el mineral al constituirse adquirió libremente su forma, sin ninguna influencia que lo moldeara.

Hoy no existen dudas acerca de la formación y desarrollo de las estalactitas: se deben al goteo del gua que cargada de ciertas sales deposita éstas en el techo, como ya dejamos explicado. Como el agua cae casi verticalmente siguiendo la ley de gravedad, la estalactita crece en esta misma dirección siguiendo un eje vertical; pero las helictitas, que a veces nacen de una estalactita toman figuras en círculos, espirales o simplemente desarrollándose en ángulos oblicuos al vertical, planteando así un problema en cuya solución han trabajado algunos científicos sin hallarle una real y satisfactoria explicación. Inclusive la definición de la palabra "helictita" es cosa discutible hoy en día. En "A Glossary of Speleology" (compilado por el Dr. Martin H. Muma y Katherine E. Muma, Bull. of Nat. Speleological Society, No. 6, Jul.

1944, Washington, D. C.) se define como "una contorneada rama proyectada, de carbonato de cal, hallada en las cuevas. Ocurre con mucha variedad de forma..."; en el "Webster's International Dictionary (citado por R. Holden) se dice que una helictita es "una forma curiosa de estalactita"; el mismo Holden (Ver R. J. Holden: "Notes On Certain Cave Deposits", Bull. of the Nat. Speleological Society, No. 4, Sep. 1942, Washington, D. C.) explica que en vista de lo complejo de las formas "no estoy preparado todavía para dar una definición final...", agregando: "me inclino a considerar una helictita como un depósito cavernario de mineral carbonatado, formado en una atmósfera saturada de vapor de agua, bajo la fuerza de la cristalización..." "...Bajo ella deben ser incluidos estructuras que mineralógicamente están compuestas de aragonita, de dolomita y de calcita".

En otros libros menos técnicos las helictitas se dan a conocer con el nombre de "*formación tipo misterio*", como en "Las Maravillas del Mundo y del Hombre", Edit. Ibérica, Barcelona, sin fecha de publicación).

El término "helictita", en la Espeleología cubana, ha sido divulgado por el autor. Anteriormente a nuestros trabajos sólo se había hallado este tipo de depósito en la Cueva de Bellamar, siendo llamado por Betancourt (ob. cit.) "forma coraloidea", aludiendo a su extraña forma de corales ramificados: "Allí, dice, principia la cristalización de forma coraloidea, tan abundante como portentosa, pues llena casi todo el ámbito del fondo del salón y reviste la bóveda y paredes de la galería de la izquierda" (se refiere a la Galería de Hatuey). "Esa cristalización, por una ilusión óptica, está envuelta en una neblina cándida y transparente como el alcanfor y al través de esa gaza de cristal se ven en todas direcciones, tubos de todos gruesos, ya rectos, ya encorvados que se retuercen, se confunden, se ramifican, se rizan como una sutilísima escarola, se entretejen con una randa, se cubren de agu-



HELICTITAS

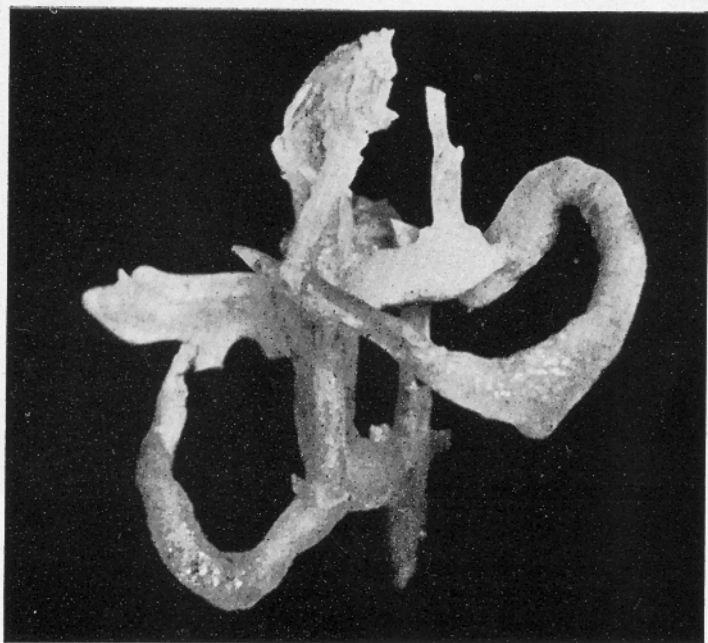
Fig. 68.—Tipo de helictitas en que predominan las líneas circulares y semi-circulares. Tamaño de los ejemplares: aproximadamente iguales a los de la fotografía. (Foto del autor).

jas horizontales y oblicuas, se afiligranan en fin tan pasmosamente, que la vista se fatiga ante aquél poliedro espléndido, que tiene la transparencia y blancura del más exquisito alabastro que centellea a trechos como el diamante, descomponiendo la luz en mil y mil iris. . ."

En Cuba hemos logrado hallar helictitas en cuatro cuevas, exploradas por la Sociedad Espeleológica de Cuba. Tratando de aportar y deducir algunos datos sobre el origen de las helictitas vamos a fijarnos primero en los siguientes hechos:

Primero: Las helictitas crecen en formas siguiendo líneas no verticales, a menudo curvas.

Segundo: Su constitución química es de calcita (CaCO_3) de aspecto vítreo. Las helictitas tienen sus extremos terminales (puntas) muy suavizadas.



HELICTITA

Fig. 69.—Helictita de forma irregular. Fué localizada en el "Salón de los Fósiles". Tamaño del ejemplar: aproximadamente igual al de la fotografía. (Foto del autor).

Tercero: Las cuatro cuevas cubanas en que hemos visto helictitas presentan la siguiente peculiaridad constante:

a) *La cueva de Bellamar* permaneció cerrada, sin entrada visible, desde su origen hasta 1861, en que fué abierta artificialmente por el hombre.

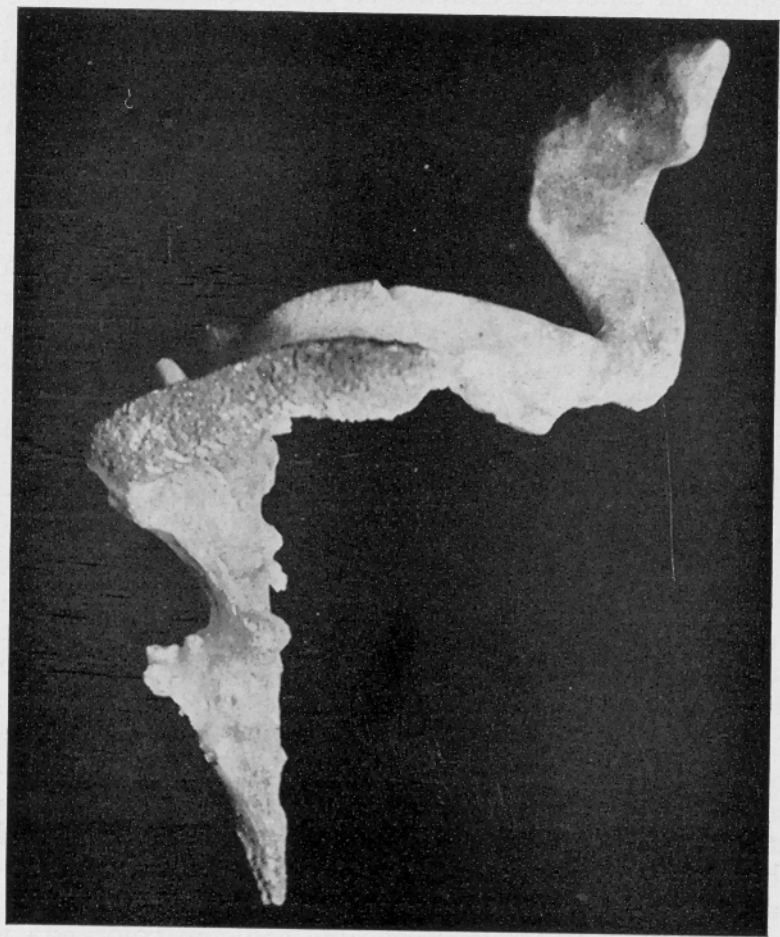
b) *La cueva del Agua* (en la Sierra de Casas, Isla de Pinos) también estaba totalmente cerrada hasta que se abrió un túnel descendente en una mina de cobre que existe sobre la gruta.

c) *La cueva de Juanelo Piedra*, en Quivicán, provincia de la Habana, tiene actualmente dos entradas, una abierta artificialmente en el pasado siglo y otra formada por desplome del techo, en época reciente;

d) *La cueva Maravillosa*, situada próxima a la ciudad de Trinidad, Las Villas, tiene una sola abertura formada naturalmente, pero se puede deducir que ésta no existía en un principio, pues debió abrirse en la falda de un antiguo valle fluvial cuando la excavación del valle puso de manifiesto la cueva. (Según el citado Holden "parece bastante cierto que las helictitas de las Cuevas de Skyline, cerca de Frontroyal, Va. E. U. A., fueron formadas en pequeñas cámaras que estaban bastante cerradas y en las cuales el aire estaba estancado y la atmósfera saturada con vapor de agua").

De lo anterior, muy especialmente de los apartados a, b y c, sacamos la conclusión de que las helictitas se desarrollan en cuevas cerradas, donde las corrientes de aire eran nulas, y además, en un medio atmosférico saturado de vapor de agua.

Cuarto: Observando un gran número de helictitas no pudimos ver a través de sus ejes ningún orificio o conducto longitudinal, tal como es posible observar en las estalactitas. No obstante llevamos algunos ejemplares al laboratorio y partiendo una le adaptamos un tubo de goma como si fuera la prolongación de la misma helictita. En estas condiciones vertimos una solución coloreada y ejercimos una ligera presión de aire sobre la solución (dentro del tubo de goma). En cinco minutos el colorante había corrido a lo largo de la helictita a través de un verdadero conducto capilar; con esto quedaba demostrado que las helictitas (al menos las varias que sometimos



HELICTITA

Fig. 70. — Helictita de aspecto semejante a una hélice. Localizada en el Salón de las Rejas". Tamaño del ejemplar: aproximadamente igual al de la fotografía. (Foto del autor).

a esta misma experiencia) presentaban conducto central (capilar) que seguía las irregularidades de la misma. Esto nos indicaba que el goteo debía ser también la fuerza que generaba una helictita, pero el goteo no a través de un orificio macroscópico sino a través de un tubo capilar. Como vemos la aparente contradicción entre el crecimiento de las helictitas y la ley de gravedad no existe realmente, pues éstas debieron formarse por la fuerza de la capilaridad.

El hecho de que las helictitas presenten ese aspecto cristalino nos está demostrando su formación en un ambiente muy húmedo. Es de resaltar que en un ambiente seco, soleado, tanto las estalactitas, como las helictitas, y aún los verdaderos cristales, con el tiempo, pierden su brillo y su aspecto cristalino se torna opaco.

Por lo tanto nos inclinamos a pensar que sólo por capilaridad, en un ambiente resguardado del viento y en un medio en que exista saturación de vapor de agua sólo es posible el crecimiento helictítico. A una conclusión muy parecida llegó el investigador George P. Merrill: "la capilaridad, no la gravedad, es el principio controlador que da la dirección a la solución que lleva la caliza (carbonato). Una pequeña gota de calcita cristalizada en la extremidad no seseñala, probablemente, otra dirección hacia abajo; la dirección de la próxima gota es controlada en parte por la primera, donde el mismo proceso se repite". (Ver George P. Marril: "On the formation of stalactites and gypsum incrustation in caves", Bul of The National Speleological Society, No. 7, Dic. 1945, Washington, D. C.).

En las figuras 52, 61, y siguientes, hasta la 70, hallará el lector distintos tipos de helictitas halladas en la Cueva de Bellamar.

CAPÍTULO V

Formaciones cristalinas de la Cueva de Bellamar

Concepto de Cristal.

Los minerales pueden ser amorfos o cristalinos. Estos últimos son cuerpos que adquieren la forma de un poliedro de caras planas que recibe el nombre de "cristal". Siguiendo a los mineralogistas Blockmann, Ramdohr y Pardillo repetiremos aquí, para conceptuar mejor el alcance de la palabra "cristal" que ésta se aplicó en un principio exclusivamente a los cuerpos que se desarrollaban en poliedros de caras planas. Si bien esta limitación poliédrica externa es el carácter más aparente de la materia en estado cristalino, es, al cabo, una de las tantas propiedades y no hay por que negar el término "cristal" a una turmalina, por ejemplo, que con tan típicas cualidades haya encontrado, total o parcialmente, obstáculo, a su libre crecimiento en la proximidad de otros minerales circundantes. El lenguaje usual no tiene en esto firmeza, y la aplicación de aquella palabra no suele ser consecuente en la mayoría de los tratados". (Ver F. Blockmann y P. Ramdohr: ob: cit).

A lo anterior debemos agregar lo dicho por Fernando y Más sobre este mismo asunto: "Respecto al concepto de cristal, era antes el de los minerales sólidos de constitución homogénea y forma poliédrica..." mas tenien-

do en cuenta que en los cristales lo esencial no es la forma exterior, sino la simetría de su constitución molecular, se extiende ahora el concepto de cristal a todo sólido homogéneo cuya cohesión, variando en general según las distintas direcciones, es la misma en la direcciones paralelas, cualquiera que sea el punto del cristal del que se parta". (Ver M. San Miguel de la Cámara y Pedro Ferrando y Más: "Geología" 512 págs. Barcelona, 1925).

Formación de los Cristales.

Los cristales crecen agregando la misma sustancia química a la ya cristalizada de acuerdo con la disposición de sus átomos. Los gérmenes de la cristalización han sido nombrados "cristaloblastos", que son las primeras moléculas que se han separado de una solución, más o menos simultáneamente, formándose inicialmente los esqueletos de los cristales.

Cristales de la Cueva de Bellamar.

Aunque en ciertas partes de la Cueva de Bellamar hallamos algunos cristales simples de calcita en forma de romboedro, las formaciones predominantes constituyen formas compuestas de "agregados de cristales" de la misma especie, a veces agregados paralelos, formados por yuxtaposición de individuos de cristales de calcita (Ca CO_3 ; dureza 3; peso específico 2,7). Todos los cristales hallados tienen su superficie limitadas por caras planas. Esta clase de "agregados" se originan por perturbaciones del crecimiento cristalográfico, por aportaciones irregulares de materia y otras causas, manifestándose muy repetidamente en los agregados esqueléticos de cristales de calcita (fig. 39) producidos porque este mineral de fácil cristalización ha frenado su crecimiento en una determinada dirección y los vértices y las aristas resultan más favorecidos por la yuxtaposición de materia y entonces las caras quedaron retrasadas en el crecimiento,

originándose así la forma esquelética. A esta clase de cristales pertenecen los de calcita en forma de numerosos triángulos (cuyos lados miden unos 3 cm.) y que cubren parcialmente al suelo de la "Galería de los Megalocnus"; semejando un atractivo mosaico; abundan también en el "Lago de las Flores de Piedra" (fig. 38). Estos cristales triangulares muestran su parte interior ahuecada en forma de tolva o pirámide invertida. En el último lago citado, justamente al nivel de sus aguas, se han desarrollado estos cristales, situados curiosamente alrededor de varias redondeadas estalagmitas, efectuando el conjunto formas florales. Es casi seguro que los cristaloblastos de estos cristales se formaron a expensas del carbonato de cal que caía (y sigue cayendo aún) procedente del techo, disuelto en las gotas de agua de infiltración, originadora de las citadas estalagmitas. La parte visible de esos triángulos esqueléticos de calcita no presentan sus ángulos regularmente, pero si arrancamos uno de ellos y por su parte inferior le aplicamos el goniómetro la medida de sus diédros será de 105 grados, medida angular típica de la calcita.

En el "Baño de la Americana" se repiten las formaciones señaladas en el párrafo anterior, pero también son curiosas las maclas (unión de varios romboedros) hallados en su fondo (fig. 75). Estas maclas se originan, no después que se han formado y desarrollados los dos o más individuos maclados, sino que desde el mismo momento que se constituyen en la disolución los gérmenes cristalinos éstos van naciendo juntos y engarzados.

El "Lago de las Dalias" presenta las más variadas formaciones cristalinas de la Cueva de Bellamar. Este depósito de agua forma como una gigantesca geoda, cuyo techo, suelo y paredes, está completamente cubierta de agregados de cristales, formando una drusa. Los cristales aquí originados se presentan "implantados" o "sentados", es decir que se apoyan en las paredes de la cavi-



CRISTAL DE LAGO DE LAS DALIAS

Fig. 71.— En el fondo del “Lago de las Dalias” han crecido numerosos cristales de calcita en forma de tulipanes, presentando su interior ahuecado (tolva) a manera de campana. Toda su superficie está limitada por caras planas que forman ángulos, algunos de los cuales miden 105 grados.

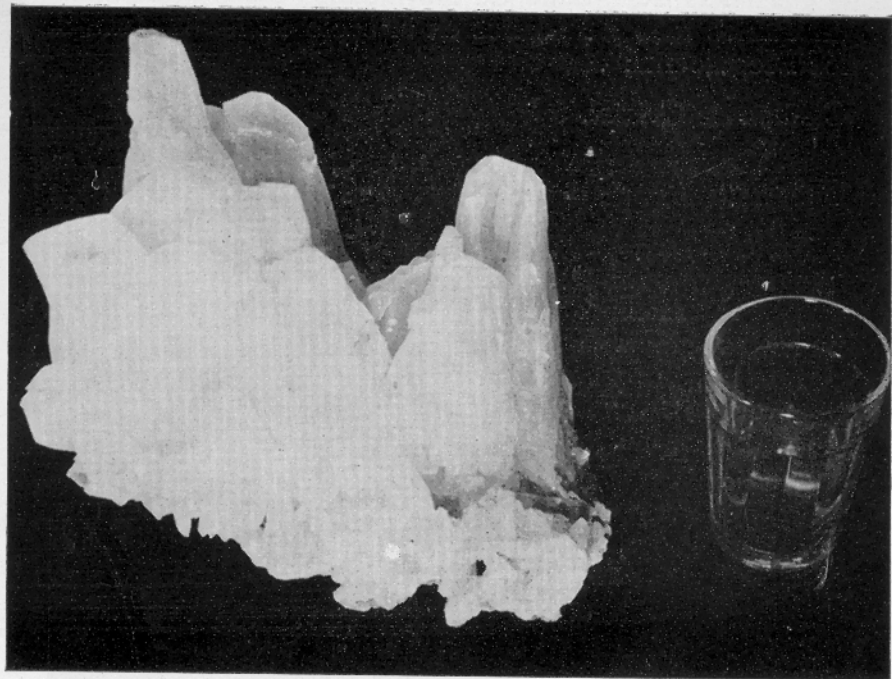
(Foto del autor).

dad, de manera que el extremo libre de los cristales alcanza mayor desarrollo, mientras que el extremo opuesto, el inserto, no ha podido desarrollar sus facetas. Los cristales de ese lago son "deformados", que cristalográficamente quiere decir que su forma exterior se aleja del tipo ideal, en este caso del romboedro. "Al no estar las caras equivalentes a la misma distancia del punto que debería ser centro del cristal, presentan contornos poligonales muy diversos y hasta puede ocurrir que desaparezcan caras...". Esta deformación de los cristales es casi siempre consecuencia de su modo de crecer, por lo cual ciertas direcciones se desarrollan más que otras, aunque también puede deberse a fenómenos mecánicos como son las fuerzas tectónicas y a la recristalización forzada.

Las llamadas "dalias" que tapizan las paredes del lago, son agregados cristalinos que por su excesivo número y crecimiento simultáneo se han impedido mutuamente el libre desarrollo de sus caras, aunque los "pétalos" de las "dalias" conservan estas caras planas y algunos de sus ángulos miden 105 grados. (Fig. 29).

En el suelo del "Lago de las Dalias" crecen otros cristales de calcita en forma de "tulipanes", con la parte más estrecha unida al suelo y la superior ahuecada en forma de tolva, originada no por disolución sino por crecimiento del propio cristal. Si practicamos un corte transversal en cualquier parte de estos "tulipanes" nos dará una figura hexagonal, cuyos diedros o aristas, algunas veces miden los típicos 105 grados.

En cualquiera de los cristales descritos anteriormente (tanto en las "dalias" como en los "tulipanes") si producimos ligeros golpes se producirán exfoliaciones romboédricas, indicadoras de la regularidad de su cohesión molecular. Los fragmentos en forma de romboedros desprendidos de los cristales de la Cueva de Bellamar ofrecen claramente el fenómeno de la doble refracción (birrefringencia)), es decir que al ser colocados sobre un objeto nos dará una doble imagen del mismo.



AGREGADO DE CRISTALES DE CALCITA

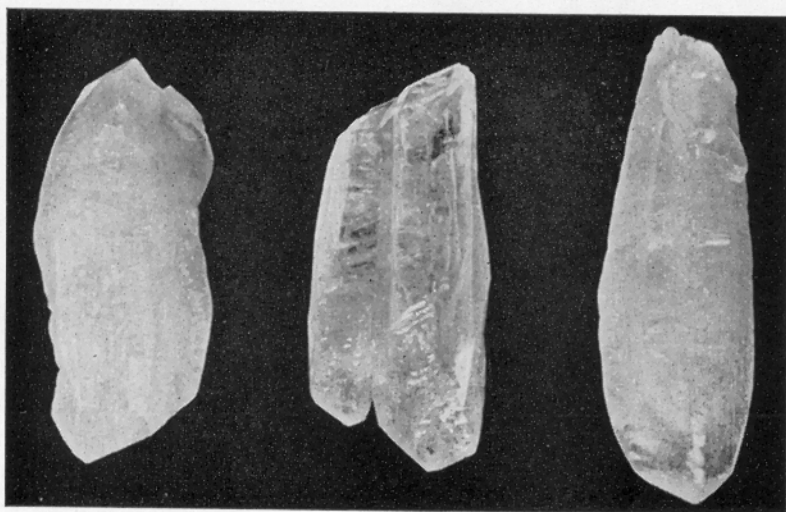
Fig. 72.—Este agregado de cristales de calcita fué localizado en el fondo del “Lago de los Fósiles” de Bellamar. Su altura máxima es de 24 cm., estando constituido por cristales casi paralelos, formados por yuxtaposición. El vaso de la derecha ha sido colocado aquí para dar una idea del tamaño del agregado de cristales. El vaso mide 10 cm. de altura. (Foto del autor).

En cuanto a los “tulipanes” los hemos visto en el “Lago de las Dalias” desde 120 cm. de altura (fig. 71). De toda una serie escalonada de menor a mayor, recogidos en distintas partes del lago nos permite asegurar que la forma hexagonal se mantiene constante casi desde el mismo nacimiento de estos cristales. Igual podemos decir de su parte superior que se mantiene en forma de tolva, aún en los más diminutos.

A más del "Lago de las Dalias" estos "tulipanes" cristalinos fueron hallados en el suelo de la "Galería de los Megalocnus".

Cuevas de Cristal.

"Cuevas de cristal" como la del "Lago de las Dalias" no son abundantes. En Cuba, según nuestra experiencia, es única. En los Estados Unidos de Norteaméri-

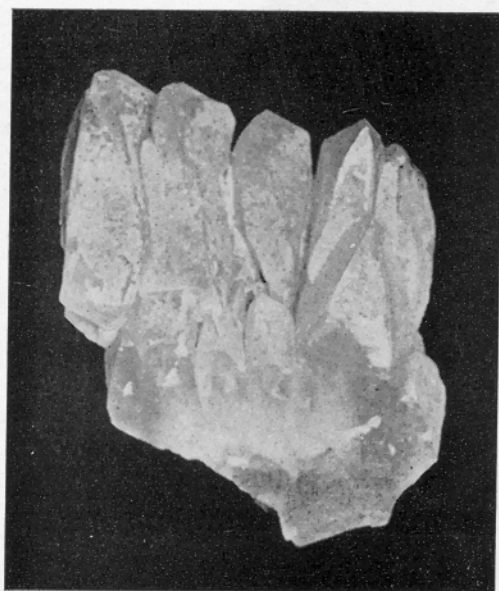


CRISTALES DE CALCITA

Fig. 73.—Tres ejemplares de cristales de calcita. El del centro constituye un agregado sencillo, formado por la unión de dos individuos. Tamaño: aproximadamente igual al de la fotografía. (Foto del autor).

ca existen unas pocas cuevas que ofrezcan los cristales de calcita como los de Bellamar. La más notable de ellas es la "Crystal Cave", cerca de Joplin, al SW. de Missouri. En 1894 fué descrita por Winslow: "La superficie total de la cueva, techo, paredes y suelo está cubierta de cristales de calcita"... "Es notable la ausencia de cualquier forma de estalactita y la presencia de estos cristales

nos enseña que la cueva estaba llena de agua durante su formación". Esta gruta tiene de 10 a 25 pies de anchura; de 20 a 40 pies de alto y 225 pies de largo. (Ver Arthur Winslow: "Lead and Zinc deposits", Missouri Geological Survey, 1894). Según Bain esa cueva "es en



CRISTAL DE CALCITA

Fig. 74.—Ejemplar de cristal de calcita formado por un agregado de más de cinco individuos, hallado en el fondo del "Lago de las Flores de Piedra". Obsérvese cómo los cristales están asociados. Tamaño del ejemplar: el doble que el de la fotografía. (Foto del autor).

realidad una inmensa geoda". (Ver H. F. Bain "Lead and Zinc deposits of Ozark region" (Missouri), Twenty second Annual Report U. S. Geological Survey, part. II, pág. 23-227, 1901).



CRISTAL DEL BAÑO DE LA AMERICANA

Fig. 75.—Figura cristalográfica hallada en el fondo del "Baño de la Americana". Mide 26 cm. de altura y está constituida por varios romboedros, el mayor de los cuales tiene una cara que mide 9 cm. por una anchura de 5.5 cm. (Foto del autor).

La "Crystal Cave" fué descubierta solamente después que fué descendido el nivel de sus aguas por medio de bombeo. Como vemos las similitudes entre nuestro "Lago de las Dalias" y la citada cueva de Missouri no pueden ser más estrechas. Entre los cristales de calcita de esta última predominan los escalenoedros.

También es famosa el "Gran Salón de Cristal" de la celeberrima Mammoth Cave (Kentucky, E. U. A.) descrito por Weller y donde crecen cristales de calcita en forma de alargadas pirámides y otros se proyectan en todas direcciones formando curiosas figuras. (Ver J. M. Weller: "The Geology of Edmonson Country", Kentucky Geological Survey, 1927).