

CAMBIOS CLIMÁTICOS DURANTE EL HOLOCENO
EN LAS SIERRAS DE CÓRDOBA
(Rep. Argentina)

Por ANÍBAL MONTES

I N D I C E

- 1 - Lo que entendemos por Holoceno
 - 2 - El final del Pleistoceno
 - 3 - Comienzo del Holoceno
 - 4 - El Humus fósil I del Holoceno
 - 5 - El Humus fósil II del Holoceno
 - 6 - Los períodos pluviales del Holoceno
 - 7 - Perfiles geológicos serranos
- Anexos (fuera de texto):*
- Cuadro G - Perfiles geológicos serranos.
 - „ H - Cronología del Holoceno.

1. - Lo que entendemos por Holoceno

Este período final del Cuaternario, al cual muchos investigadores llaman Reciente, lo consideramos en general como Post-glacial, aunque en Norte América algunos investigadores consideran que el último y menos importante avance glacial, o sea el Cochrane, está incluido en los últimos 10.000 años.

Persistimos en llamar Holoceno al período que otros investigadores llaman Reciente, porque este último término nos resulta indefinido desde el punto de vista cronológico y aquel otro nos parece más concreto e inconfundible.

El período Holoceno, según un criterio deducido del confrontamiento de las opiniones de investigadores del Hemisferio Norte, empe-

zó con el Finiglacial de la cuenca del Báltico y con el Anathermal de U. S. A.

Las cronologías respectivas nos llevan a aceptar la cifra de 10.000 años antes de la actualidad, pocos siglos más o menos, para la iniciación de nuestro Holoceno serrano.

Partimos por lo tanto de la base del paralelismo climático y cronológico del límite entre Holoceno y Pleistoceno de Europa y América, según la opinión de la mayoría de los investigadores especializados en este problema.

Y me certifica más en esta opinión, el cuadro cronológico que en su reciente carta personal, de marzo 1958, me ha enviado el profesor Osvaldo A. Menghin, en el cual cuadro vemos que, con la cronología de 8.000 años a. J. C. se inician: el clima Subártico, el Finiglacial de la cuenca del Báltico y el Anathermal de U. S. A. Todo ello coincidente con la iniciación del Holoceno, según el mencionado cuadro cronológico.

2. - El final del Pleistoceno

Aceptamos en general una correlación climática en lo que a los períodos glaciales se refiere, tanto de Europa como de Norteamérica. Correlativamente, correspondería un período de baja temperatura, para otros territorios donde no se produjeron glaciaciones, pero que por su posición geográfica y condiciones topográficas, necesariamente debieron ser influenciados por semejantes enfriamientos. Tal sería el caso de las Sierras del Sistema Central Argentino, bajo la influencia directa del gran enfriamiento andino.

El casi final e importante avance glacial de Norte América, llamado Mankato, tuvo su correlativo en algunos sectores patagónicos y tal vez algo más al Norte, en la Cordillera de los Andes.

Cronológicamente este período correspondería al final del Pleistoceno, entre 12.000 y 8.000 años a. J. C. *

Climáticamente debió ser un período muy frío. En las serranías objeto del presente estudio, correspondió a un período húmedo, que al final fue muy seco y ventoso.

Fundamento esta opinión en el hallazgo paleontológico del Parque Sarmiento, Ciudad de Córdoba, agosto del año 1957 (1).

La caparazón de este Gliptodonte *Hoplophorus*, en muy buen

* Según C 14 (*Geological Survey, U.S.A., Año 1958*).

estado de conservación, estaba colocada de costado, con 2 m. de tierra encima, en el tercio superior de loess Cordobense tan característico en estas barrancas del Jardín Zoológico de Córdoba.

Ni en el interior de la caparazón, ni en su vecindad inmediata, existían los huesos grandes del animal, lo cual probaría la acción del hombre o de carnívoros. Si la caparazón hubiera entrado en avanzada putrefacción, estando al aire libre, dada su posición, la parte superior se hubiese plegado o caído sobre la parte inferior. Al perder consistencia los ligamentos, el simple peso de la amplia estructura, hubiera producido ese efecto.

El hecho de haberse mantenido la caparazón en su posición original, prueba que ella fue rellena por el loess, antes de llegar a un grado avanzado en la putrefacción de los ligamentos musculares.

Ahora bien, se necesitó para un sostén efectivo, una altura mínima de 1,00 m. de tierra y un acumulamiento muy rápido de la misma en la parte interna de la caparazón, la cual estaba de costado con su abertura mirando en dirección de posibles vientos dominantes del S. E.

El relleno de tierra estaba constituido por el característico loess pulverulento del Cordobense, con la muy importante novedad de contener una fuerte proporción de esferitas de un limo pardo-anaranjado, correspondiente a un piso más antiguo que puede ser observado en la comarca. Muchas de esas esferitas superan 1 mm. de diámetro, llegando a 3 mm.

Como testimonio de todo esto, está el lugar de la excavación a la vista; la caparazón está allí cerca en el Museo de Ciencias Naturales de Córdoba y una bolsa del loess del relleno, que he conservado.

Intervinimos en la extracción del fósil: doctor Juan Olsacher, Director del Museo de Ciencias Naturales de Córdoba, Pedro Leonardi, de la Cátedra de Paleontología de la Universidad de Córdoba, Ing. Leopoldo Fontaine Silva, Director de Parques y Paseos de la Provincia de Córdoba y el que esto escribe, que dirigió la operación.

Proporciono tan amplia información, porque le atribuyo fundamental importancia a este elemento de juicio, paleontológico y estratigráfico.

Pocos meses antes se hizo un hallazgo semejante en el Barrio Los Pinos, a unos 3 Km. de distancia, en la otra Banda del Río Primero, en posición estratigráfica idéntica, tratándose de un fósil de la misma especie y género, habiendo también yo efectuado la excavación en representación del Centro de Investigaciones Prehistóricas de Córdoba. (Hallazgo N° 8 del folleto citado anteriormente).

Llegáramos a las conclusiones siguientes:

- a) El loess Cordobense contiene fauna fósil y pertenece al Pleistoceno más superior.
- b) Vientos huracanados reinaron en este período, durante el cual se extinguió la fauna fósil pampeana, con excepción de *My-lodon*, el caballo y posiblemente el *Toxodon* (1).
- c) El clima de este período Cordobense fue seco, y debió ser frío por su contemporaneidad con el último avance glacial en el continente americano.

El Profesor Menghin en *Acta Praehistorica*, I, 1957 (4) al comentar mi publicación sobre el Holoceno (2) dice (pág. 164): "El rico contenido de fósiles del Cordobense habla más bien de una edad del fin del Cuartario, como ahora lo piensa también Montes según manifestaciones personales suyas".

Cuando esto escribió el autor, todavía no había sido publicado mi trabajo sobre *Cronología de Nuestra Prehistoria* *.

En este trabajo cometí el error de extender el nombre de *Cordobense* a todo el estrato *b* de la serie estratigráfica de Doering. En esta forma, la subdivisión *b'* de dicho estrato, constituiría el Cordobense superior.

Retiro esta opinión que daría lugar a confusiones, dado que dicha subdivisión *b'* Doering, de acuerdo al estado actual de la investigación, abarcaría todo el Holoceno, con excepción de la capa superior de tierra vegetal.

El Cordobense está constituido única y exclusivamente por la subdivisión b''' Doering.

Debo al doctor Juan Schobinger de la Universidad de Cuyo, la observación que ahora me permite subsanar el error cometido.

3. - Comienzo del Holoceno

La observación del terreno en las Sierras de Córdoba y comarcas vecinas, nos prueba que el seco, frío y ventoso período Cordobense fue seguido por un período de fuertes y posiblemente prolongadas lluvias.

Esta circunstancia fue concretada por el Dr. A. Doering (1917) en su conocida estratigrafía del Pampeano de Córdoba: su estrato *b'''*

* Puede verse una reseña del mismo en *Acta Praehistorica*, t. III (en prensa): J. SCHOBINGER, *Sobre la cronología prehistórica argentina*.

que corresponde al loess Cordobense, está cubierto por su estrato b", que según el citado investigador está constituido por "Loess pluvial (psilogénico) capa delgada, irregular, un poco endurecida, con fragmentos poliédricos de guijarritos de tierra aglomerada". Complementa esta descripción, el dato de que el estrato b' que cubre dicho loess pluvial, contiene huesos fósiles de *Equus rectidens*, *Auchenia cordobensis* y *Mylodon*, según lo asegura el autor en el citado estudio estratigráfico.

Esta circunstancia es la que ha motivado que algunos de nuestros investigadores interpreten que el estrato b' de Doering es el Cordobense y no el estrato b"".

Si así fuera, sobre este supuesto Cordobense (estrato b') no existiría sino el estrato a, que según el mismo Doering es el piso Arianense. No vemos entonces dónde podrían ubicarse los pisos Aymareense y Pre-Aymareense, de que hablaban los investigadores de esa época.

Por lo demás, según Doering, su estrato b"" está constituido por "un espeso manto de loess eólico, amarillo blanquecino muy pálido, pulverulento", conteniendo fósiles incluyo *Glyptodon*. Se trata pues del mismo loess eólico amarillento de donde extrajimos el *Hoplophorus* del Parque Sarmiento, año 1957.

Debe tenerse en cuenta que la estratigrafía Doering es una consecuencia del largo y detenido estudio que hizo en compañía de Ameghino a principios del siglo, en la cuenca de los Ríos Primeros y Segundo y la llanura vecina.

Según mis propias investigaciones en las mismas comarcas y más Sierra arriba, el estrato pluvial que cubre al Cordobense, está constituido en algunos sectores por material más grueso, incluyendo hasta cantos rodados.

En la llanura y aún lejos de los cauces de ríos y arroyos, no solamente en Córdoba, sino también en la Provincia de Buenos Aires, podemos observar la acumulación de "guijarritos de tierra aglomerada" que con tanto acierto definió Doering.

No se trata de rodaditos de tosquilla en este caso, sino de tierra cementada por caliza formando guijarritos durante el proceso de formación de un suelo.

Las fuertes lluvias lavaron las tierras y estos guijarritos de llanura quedaron en la superficie diseminados o se acumularon en ciertos sectores, formando un verdadero estrato de guijarritos, que posteriormente fue cubierto por nuevo sedimento. Tal es el estrato b' definido por Doering.

Todo ello nos muestra un proceso pluvial, que correlacionándolo

con importantes acumulaciones de material grueso, incluso cantos rodados, como en el valle de Córdoba, en la zona de influencia del Río Primero, nos pone de manifiesto la gran importancia de ese período pluvial con que se inició el Holoceno serrano.

En el curso de este estudio le llamaré "Gran Pluvial", para diferenciarlo de pluviales menores del mismo Holoceno, de los cuales me ocuparé en forma especial más adelante.

Como es fácil imaginarse, el "Gran Pluvial" tuvo que producir algunos efectos sobre el subyacente loess Cordobense.

En algunas barrancas de ríos y arroyos de las sierras, también en la llanura cordobesa, podemos ver un espeso manto de un terreno gris amarillento muy arenoso, que corresponde al estrato b' Doering desde un punto de vista generalizado, pero que responde a una historia mucho más variada.

En ciertos sectores y por especiales circunstancias topográficas, en lugar de tierra grisácea arenosa, podemos ver un terreno arcilloso, bastante compacto sin ser duro, de color amarillento rojizo, en partes estratificado, al cual he designado como "lehm rojizo" en anteriores publicaciones (1), (2).

Dicho terreno es la consecuencia del arrastre, redeposición y alteración del loess Cordobense y está directamente encima del estrato pluvial b' Doering. En Olaén puede ser observado en muchos sectores.

Todo esto nos pone en presencia del período inicial del Holoceno, que como lo hemos definido en el apartado I, corresponde a un clima subártico y es el equivalente cronológico del Finiglacial de la cuenca del Báltico y de la iniciación del Anathermal de U.S.A.

Este último, quedaría así definido, de acuerdo a la opinión de su creador, Antevs (1948): clima que fue originariamente frío y húmedo, evolucionando gradualmente hacia más cálido. Comenzó unos 7.000 años a. J. C.

H. M. Wormington, 1957 (9), en su Cap. II, hace comenzar el Anathermal en fecha que va de 7.000 a 8.000 años a. J. C.

4. - El Humus fósil I del Holoceno

En mis dos recientes publicaciones (1) - (2) me ocupé ampliamente de lo que allí llamo "*estrato negro*". También en mi anterior publicación del año 1954 (3) me ocupé de esta compacta formación humífera, que tanto se destaca en los numerosos perfiles geológicos estudiados,

los cuales corresponden a un muy amplio territorio, que abarca las Provincias de Córdoba, San Luis, Santa Fe y Buenos Aires.

Cuando el Prof. Menghin visitó en mi compañía y del doctor Alberto Rex González la Pampa de Olaén, a principios del año 1950, comprobó la visible presencia del mencionado estrato negro, lo cual corroboró posteriormente en Ongamira, a mediados del mismo año.

El Prof. Menghin tenía ya criterio formado sobre esa formación humífera, que había estudiado algunos meses antes en compañía del Dr. Marcelo Bórmida en las grutas del Tandil, Bs. As. (5).

Pero fue en sus investigaciones de Patagonia que afirmó el criterio climatológico sobre este terreno humífero enterrado, dándonos su cronología y su equivalencia con el clima Atlántico "húmedo muy caluroso" cuyo comienzo aprecia en unos 6.000 años a. J. C. (6), dándole una duración hasta 2.500 a. J. C.

Con el Dr. Rex González habíamos investigado en numerosos sectores serranos esta formación humífera, cuya presencia tomamos muy en cuenta en el año 1940, cuando descubrimos el yacimiento prehistórico de Ayampitín, en la Pampa de Olaén. El propio Prof. Menghin lo constató en el mismo yacimiento, cuando lo visitamos a principios del año 1950, en que se lo hicimos notar y aún efectuamos un corte en el terreno para certificar su estratigrafía.

Resultó evidente que las puntas Ayampitinenses salían de la base del estrato negro, que hoy llamamos "humus fósil I del Holoceno".

Una muy feliz circunstancia nos ha permitido establecer la cronología absoluta de esta formación humífera.

En efecto: el Museo de Ciencias Naturales de La Plata destacó en el año 1951 una comisión, presidida por el Dr. Alberto Rex González, para investigar el yacimiento arqueológico ubicado en el piso de la famosa Gruta del Cerro Inti-Huasi de las Sierras de San Luis.

Allí se comprobó una completa secuencia de estratigrafía arqueológica, desde el estrato superior con cerámica, hasta el inferior con puntas tipo Ayampitín, pasando por los estratos del Ongamirense.

Fue relativamente fácil el correlacionamiento del estrato Ayampitinense con el estrato negro, visible en el arroyo vecino al yacimiento arqueológico y en el vallecito vecino al cerro Inti-Huasi.

Aquí como en Olaén, las cuarcitas Ayampitín correspondían al estrato negro, pero con la muy interesante circunstancia de constituir todo un complejo cultural y contener una abundante cantidad de huesos partidos (restos de comida) y de carbón vegetal en las cenizas de los fogones.

Analizados posteriormente esos carbones en la Universidad de Yale, U. S. A., con el objeto de determinar su edad por el procedimiento del C. 14, se estableció su cronología en 8.000 años antes de la actualidad, siglo más o menos (8).

Como podemos observar, esta determinación cronológica coincide con la apreciación de edad anticipada por el Prof. Menghin para el humus fósil I del Holoceno, al equipararlo al Optimum Climaticum europeo y al clima Atlántico de la cuenca del Báltico.

Resumiendo la información hasta ahora reunida diremos: que el complejo cultural Ayampitinense, contenido en el humus fósil I del Holoceno, representa la llegada a las Sierras del Sistema Central Argentino, hace unos 8.000 años, de tribus de cazadores que desconocían el uso del arco y la flecha, empleando en cambio jabalinas que lanzaban mediante el empleo de lanzaderas; estos cazadores eran también recolectores, como lo prueban los implementos de piedra respectivos.

Coincide más o menos el arribo de estos nómades, con la iniciación del Optimum Climático en Europa y un clima templado evolucionando a cálido, bastante húmedo, en estas serranías centrales.

El período Anathermal de U. S. A. ya había con anterioridad evolucionado de frío a templado, y empezaba a afirmarse el cálido Alti-thermal, cuya duración fue de unos 2.500 años (Antevs, 1958).

En estas serranías centrales, el resultado de este largo período cálido de muy abundante vegetación, fue la formación de lo que llamé originariamente "Estrato negro": el humus fósil I del Holoceno (Menghin).

5. - El Humus fósil II del Holoceno

Puede verse en el Cuadro A de mi publicación sobre el Holoceno, año 1955 (2), en la columna correspondiente a su geología en las Sierras de Córdoba, figurar el "humus antiguo II", encima de un estrato fluvial, cuya cronología absoluta figura allí aproximadamente en 3.000 años a. J. C.

Desde que confeccioné ese cuadro han pasado 4 años, durante los cuales he proseguido la investigación de este interesante problema geológico y climático de estas serranías cordobesas.

Es evidente que aquí existe un estrato enterrado de humus negro, debajo de una tierra grisácea, que a su vez está debajo de la tierra vegetal superior. Dicho estrato enterrado de humus descansa sobre un

estrato muy arenoso, con material grueso incluso grava, según los sectores.

Y es evidente también en la geología serrana del Holoceno, que el humus fósil II puede ser observado en muchos perfiles que también contienen el estrato humífero I. Y cuando la estratigrafía del Holoceno se muestra completa y con mucho espesor, podemos apreciar que el humus fósil más moderno está en el tercio superior y no a media altura entre la superficie y el humus inferior.

Esta observación recogida en el terreno de estos últimos años, me ha llevado a reconsiderar la cronología que algo arbitrariamente (para este estrato) fijé en el citado cuadro A.

Por la simple observación de la estratigrafía geológica, no es posible apreciar la cronología de los estratos serranos. Por lo tanto, seguiría siendo arbitraria la determinación de edad de los estratos del Holoceno, si no contáramos con un procedimiento científico para ello.

Felizmente mi reciente descubrimiento en Pampa de Pocho (enero de 1958), permite abrigar esperanzas de una pronta solución a este problema.

En barrancas de esta pampa, de muy reciente erosión, pueden verse perfiles geológicos muy completos del Holoceno, donde aparecen los dos estratos de humus fósil y hasta tres estratos pluviales. No digo como antes "fluviátiles" porque resulta evidente que son estratos producidos durante largos períodos lluviosos y no por acción torrentosa y local de un cauce de arroyo.

Todos los estratos observados en este muy interesante sector serrano contienen huesos partidos y trocitos de carbón vegetal. Luego, tenemos a nuestra disposición los elementos de juicio que estábamos necesitando para establecer una estratigrafía cronológica mediante el procedimiento del carbono radioactivo.

Pero mientras se obtienen los resultados de esta determinación cronológica, bueno es que analicemos nuestro problema de la estratigrafía geológica del Holoceno y su posible correlación con la climatología del mismo.

En primer lugar, el significado climático de humus fósil.

Si nosotros encontramos en una pila estratigráfica, un neto y bien definido estrato negro de humus, colocado encima de un terreno muy arenoso, inmediatamente llegamos a la conclusión de que, después de las lluvias que acumularon esa arena, sobrevino un clima cálido y húmedo que permitió la acumulación de dicho humus negro y compacto.

Pero tal conclusión, con ser tan simple y lógica poco nos dice sobre el conjunto del problema climático y cronológico.

Si recorremos la comarca y observamos que el Humus I se encuentra en la culminación o parte superior de una verdadera formación de turba, entonces ya cambian los términos del problema, pues si dicha formación es espesa y contiene a su vez estratos de distinta estructura, color y contenido, especialmente si incluye estratos con abundantes especies de diatomeas, nos proporciona toda la larga historia de su deposición y de los distintos períodos climáticos de la época.

Tal es lo que sucede con varios sectores que hemos estudiado, donde puede observarse claramente cómo el Humus I de una comarca, constituye el remate o culminación de un grueso manto lacustre, donde alternan numerosos estratos más claros o más oscuros y aún de distinto color, incluso el rojo, el blanco, el amarillo, descansando el conjunto sobre un manto de arena.

Estaríamos aquí en presencia de un pequeño complejo geológico: un estrato pluvial debajo de una pila estratigráfica, constituida por una espesa y variada formación lacustre, la cual a su vez está coronada por un manto de humus negro compacto.

Climáticamente lo definiríamos así: después de un importante período pluvial, sobrevino un período que, aunque húmedo, fue variablemente lluvioso, durante el cual se mantuvo en la comarca una muy importante vegetación. En sectores topográficamente favorables para ello, se formaron lagos, pantanos y esteros, donde la vegetación fue constituyendo un depósito turboso, con intercalación de estratos de diatomeas. Ej.: depósitos turbosos vecinos al Cerro Intihuasi, S. Luis. En otros sectores no se formaron esteros ni lagunas, pero durante ese período lluvioso, los agentes atmosféricos transformaron los limos producidos por el arrastre del pluvial, a expensa del loess subyacente.

Este proceso de alteración del loess redepositado fue el que dio origen a la formación de ese lehm rojizo, que se interpone muy visiblemente en muchos sectores serranos, entre el Gran Pluvial y el Humus fósil I del Holoceno. Dicho lehm es contemporáneo de los citados depósitos lacustres.

Creo que es un error considerar como piso geológico Platense a las formaciones lacustres que existen entre el Gran Pluvial y el Humus I, porque según Ameghino (1902) —Cuadro Sinóptico— el Platense contiene la misma fauna fósil que el Lujanense. Y la formación lacustre o palustre que yo llamo *Saltoense*, que es la que está en discusión, no contiene dicha fauna fósil.

Cuando en nuestro país tengamos los laboratorios necesarios para analizar el contenido de dichos estratos, no solamente para informarnos sobre las especies de diatomeas o semillas allí contenidas, sino para calcular su cronología, entonces estaremos en condiciones de resolver nuestros problemas estratigráficos en relación con nuestra Prehistoria.

Esta cronología es absolutamente necesaria para nuestros estudios arqueológicos. Nada ganamos con que se nos diga que el análisis específico de las diatomeas indica que se trata de un depósito lacustre o palustre de cierta altura sobre el nivel del mar, correspondiente a un clima más o menos húmedo. Todo ello lo sabíamos al observar el perfil geológico y al tener en cuenta la comarca en que tomamos las muestras de los estratos.

Lo que precisamos los investigadores de Prehistoria, es conocer la cronología de los estratos, además de saber lo relativo a la climatología y vegetación de la época.

6. - Los períodos pluviales del Holoceno

En el apartado 3, hemos visto que el período seco y ventoso Cordobense fue seguido por un período de fuertes y posiblemente prolongadas lluvias, al que he llamado "Gran Pluvial" y que constituye el límite entre el Holoceno y el Pleistoceno.

Aquí estaría también, como ya se ha dicho, cronológicamente el Finiglacial y comenzaría el Anathermal de U. S. A.

Otro período pluvial importante del Holoceno se produjo en época anterior a la formación del humus fósil II.

Con motivo de las grandes excavaciones que se hacen en la ciudad de Córdoba para sus edificios de propiedad horizontal, hemos visitado varias de las más importantes de dichas excavaciones.

Me han acompañado en estas visitas u observaciones, el doctor Juan Olsacher, el profesor Antonio Serrano, el doctor Alberto Rex González y el geólogo doctor Juan Vázquez, especialista en el estudio de suelos.

El vallecito de Córdoba, al Sur de la Avenida Colón, fue influenciado por las crecientes del arroyo La Cañada y no por el Río Primero. Por esta circunstancia se formó un espeso manto de humus negro, cortado por estratos más o menos arenosos, sin cantos rodados.

El espesor del manto humífero alcanza hasta 4 m. de espesor, descansando sobre un depósito de arena, con algo de grava. Este último

es el piso que se busca en las excavaciones, para fundar las bases de hormigón armado de los grandes edificios.

Corresponde este depósito de arena al Gran Pluvial con que se inició el Holoceno. Directamente encima está el lehm rojizo cubierto por un manto compacto de humus negro, no arenoso, que en algunos sectores sobrepasa un metro de espesor, el cual constituye evidentemente el Humus fósil I del Holoceno.

Hacia arriba vemos un terreno arcillo-arenoso de tono general pardo oscuro. Este terreno está cortado por estratos, más arenosos o más húmiferos según su posición estratigráfica.

Algo más arriba de la mitad del perfil, encima de un estrato más arenoso vemos un estrato gris oscuro o negruzco muy húmifero y compacto. Este corresponde al humus fósil II del Holoceno.

El perfil general obtenido en los zanjones de la Pampa de Pocho, al Oeste de la Sierra de Achala, es muy semejante al del Vallecito de Córdoba.

Si fuésemos a fijar una cronología, mientras no contemos con los resultados del procedimiento del C_{14} , nos parece acertado tomar la del Little Pluvial de U. S. A., unos 1.000 años a. J. C. para el pluvial menor del Holoceno, según F. C. Hibben (10) y H. M. Wormington (9).

Las razones científicas para una citación semejante, serían las mismas por las cuales citamos los períodos climáticos de la Cuenca del Báltico o los períodos del Neothermal de Antevs.

Se trata de simples sugerencias comparativas, mientras no contemos con otros elementos de juicio más fundamentados, como sería la prueba del Carbono 14, sobre muestras de carbón vegetal que obtengamos en nuestros yacimientos prehistóricos.

En el gráfico adjunto puede verse mi opinión, resultado de varios años de observación en el terreno, sobre la estratigrafía del Holoceno de las Sierras de Córdoba.

La cronología absoluta está sujeta a modificaciones, de acuerdo a los resultados que se obtengan por el procedimiento del C_{14} , pero la posición correlativa de los estratos dentro del perfil general y su estructura y composición no cambiará en dicho gráfico.

En la investigación en el terreno he tenido en cuenta la posible modificación del perfil general, bajo la influencia de cauces torrenciales antiguos, que han podido quedar enterrados. Ello es visible en la Pampa de Pocho y lo he tenido en cuenta, como asimismo en la propia

ciudad de Córdoba, en sector vecino a la actual Cañada (arroyo canalizado desde el Siglo XVII).

7. - Perfiles geológicos serranos

En el adjunto cuadro G figuran algunos perfiles geológicos que han sido establecidos en comarcas propicias para ello. Varios sectores que presentan barrancas altas, han sido estudiados en cada comarca y para establecer el respectivo perfil geológico hemos empleado, cuando fue necesario, el sistema de teleconexión para completar dicho perfil.

Empezamos por el Norte de las Sierras Grandes, con la Comarca de Soto.

Este sector puede representar, en lo que se refiere al Holoceno, a toda la gran comarca que corre desde Charbonier, remate Norte del Valle de Punilla, pasa por San Marcos Sierra, Cruz del Eje, y llega hasta Serrezuela, donde terminan las Sierras de Córdoba, por el Noroeste. Todos estos sectores los hemos observado y ellos nos muestran gran semejanza en sus sedimentos más recientes.

El Río de Soto corre de S.E. a N.W. en el sector de la Villa de Soto, presentando altas barrancas donde se muestra en toda su potencia el Pampeano superior, y en algunos lugares de hundimiento vemos intercalarse sectores con sedimentación humífera, cuyo tono gris contrasta tan visiblemente con el color anaranjado o amarillento del terreno pleistocénico.

Donde mejor se puede observar esta circunstancia es en el trecho de algunos centenares de metros, aguas abajo del puente carretero sobre el camino a Cruz del Eje.

Muestras de humus negro, tomadas de la base de una acumulación lacustre que tiene casi 3,00 m. de espesor, fue enviada por el Presidente de nuestro Centro de Investigaciones Prehistóricas doctor Juan Olsacher, a la Dirección General de Investigaciones Agrícolas, Instituto de Suelos y Agrotecnia (Buenos Aires), para su análisis (año 1953).

El resultado fue el siguiente:

"Células silicificadas de gramíneas: gran cantidad, predominando en la muestra".

"Crisostomatáceas: frecuentes.

"Diatomeas: son 27 especies en total, de *Achnanthes*, *Cocconeis*, *Cymbella*, *Encionema*, *Epithemia*, *Gomphonema*, *Hantzschia*, *Melosira*,

Navicula, es la más abundante con 6 especies, Nitzschia, Pinnularia (3 especies), Rhopalodia, Synedra, Surirella, Stauroneis.

"Lago pantanoso, de aguas someras, en vías de secamiento y cubierto por gran cantidad de vegetales, principalmente de epífitas. Lugar topográficamente un poco alto".

La Villa de Soto está a una altura de 550 m. sobre el nivel del mar.

La espesa formación humífera de donde se tomaron las muestras, no es la única en este sector. Su nivel inferior coincide con el lecho actual del río y está encuadrada entre dos altas barrancas de terreno pampeano típico.

Perfiles geológicos fueron tomados en altas barrancas vecinas, donde el hundimiento o erosión del terreno antiguo no es tan grande y podemos ver una pila estratigráfica completa del Holoceno y Pampeano superior hasta el Bonaerense inclusive.

Unos 50 Km. a vuelo de pájaro, hacia el S. E. de Soto, entramos en la altipampa de Olaén, de unas 30.000 Ha. de superficie, con una altitud de 1.200 m. aproximadamente sobre el nivel del mar.

Aquí fue donde, en el año 1940, pudimos por primera vez apreciar la existencia de un estrato negro muy generalizado en la sedimentación superior de esta llanura. Es lo que hoy llamamos Humus fósil I del Holoceno.

La Pampa de Olaén contiene numerosa fauna fósil en sus terrenos pleistocénicos, pues en la persistente erosión de sus talwegs siempre aparecen huesos fósiles después de las lluvias. No se trata de esqueletos enteros, sino de huesos dispersos, aunque en algunas oportunidades hemos encontrado varios huesos grandes muy cercanos y aun articulados, pero nunca un esqueleto entero.

El Glyptodonte, en varios géneros y especies, abundó en esta altipampa.

En el sector de las nacientes del Arroyo de los Talas y cercano al yacimiento prehistórico de Ayampitín, existe un grueso y extenso manto de humus negro compacto, que corresponde también al humus fósil I ya citado.

Hasta el lehm rojizo llegaron en Olaén, el Mylodon, Toxodon y Equus Rectidens. Creo que este último no se extinguió en dicho período, pues tenemos en el Museo del Centro de Investigaciones Prehistóricas de Córdoba huesos de caballo del Humus I.

Si tomamos el sector Sur de las Sierras, vemos en el Río Cuarto,

tanto en la llanura como al salir de la sierra, repetirse el mismo perfil general, como puede ser apreciado en el cuadro G. Al Oeste de la Sierra de Comechingones, en las nacientes del Río de la Carpa y no lejos del tan interesante yacimiento arqueológico del Cerro Inti-Huasi, la formación lacustre o palustre contiene estratos turbosos, donde abundan semillas y bulbos, que podrán servir para la determinación fitológica y la cronología de la formación, por el procedimiento del C_{14} .

El cuadro G ha sido establecido con perfiles generales en cada zona para cuya determinación se han estudiado numerosos perfiles locales.

Pero debo aclarar que, en cada zona existen perfiles completos iguales a los del cuadro G.

He mencionado varias opiniones fundamentales del Profesor Osvaldo A. Menghin en estas páginas.

No podía ser de otra manera en un estudio de la cambiante climatología de nuestra Prehistoria.

La feliz incorporación en nuestro país del Prof. Menghin a esta ciencia tan ligada al terreno, nos proporcionó el conductor y la luz que tanto necesitábamos los exploradores que nos sentíamos desorientados en las tinieblas.

Esta década del 50 quedará marcada en nuestro país, en lo referente a esta ciencia, como un período revolucionario.

Córdoba, mayo de 1958.

BIBLIOGRAFIA

1. ANÍBAL MONTES, 1957: *Cronología de nuestra Prehistoria*. Revista de la Facultad de Ingeniería. Córdoba. (v. Hallazgo N° 10).
2. 1955: *El Holoceno en relación con nuestra Prehistoria*, id., id.
3. 1954: *El Pampeano Lacustre en relación con nuestra Prehistoria*, id., id.
4. OSVALDO E. A. MENGHIN, 1957: *Das Protolithikum in Amerika*. *Acta Praehistórica*. Buenos Aires, *Besprechungen* (Reseñas), en id., id.
5. — y MARCELO BÓRMIDA, 1950: *Investigaciones prehistóricas en cuevas de Tandilia*. Runa, Vol. III. Buenos Aires.
6. 1952: *Fundamentos cronológicos de la prehistoria de Patagonia*. Runa, Vol. V. Buenos Aires.
7. — y ALBERTO REX GONZÁLEZ, 1954: *Excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Ongamira, Córdoba*, R. A. La Plata.

8. ALBERTO REX GONZÁLEZ, 1957: *Dos fechas de la Cronología Arqueológica Argentina, obtenidas por el método de Radio Carbón*. Rosario.
9. H. M. WORMINGTON, 1957: *Ancient man in North America*. Denver Museum of Natural History. Fourth Edition. Denver. Colorado U.S.A.
10. FRANK C. HIBBEN, 1953: *L'homme primitif américain*. Traducción del inglés de Bernardo de Zelicourt.
11. KIRK BRYAN, 1948: *Los suelos complejos y fósiles de la altiplanicie de México, en relación a los cambios climáticos*. México, D. F.
12. — 1946: *Comentario e intento de correlación con la cronología glacial*. México.
13. — 1939: *Pre-columbian agriculture in the South-West as conditioned by periods*.
14. W. F. LIBBY, 1954: *La dotación radio-carbónica*. Londres.

Cronología años	Clima			Sierras de Córdoba				época
	U.S.A.	Europe	Patagonia	Geología	Clima	Fauna	Arqueología	
1.000				tierra vegetal arenosa	actual con variaciones secas y lluviosas		Indohispánica	Holoceno superior
+				tierra gris			Sanebirón	
				tierra roja			Camchingón	
1.000	Littoral		Subatlántico	Humus fosil II no compacto	templado lluvioso		Ongamira A	Holoceno medio
				arena y grava	muy lluvioso		Cerámica primitiva	
2.000	Mediterráneo fresco y húmedo		Sub-boreal	tierra roja	cálido semi seco		Ongamira C.	
3.000			Sub-boreal	tierra arcillo-arenosa gris-rojiza	templado poco lluvioso			
4.000			Atlántico	arena fina	lluvioso			Holoceno inferior
5.000	Altitermal muy cálido		Atlántico	Humus fosil I negro compacto	cálido lluvioso tipo tropical			
6.000			Atlántico	Humus fosil I negro compacto	cálido lluvioso tipo tropical		Ayampitín	
7.000	Anathermal frío → cálido		Boreal cálido	Lehm rojo depósito lacustre	lluvioso temp. en aumento frío a templado		Fauna actual Torodons, Milodon, Equus relictus	Holoceno inferior
8.000	Glacial		Subártico	arena y grava	Gran pluvia			
9.000	Mankato avance glacial		Antico frío	Cordobense loess amarillento b ^m Doering	frío muy seco		Fauna aisl. Pampeano sup.	Final del Pleistoceno
10.000	Tend. glacial frío seco		Oscilación boreal	ceniza volc. tosca laminar			Fogones inf. de Ongamira	
11.000							Candonga	

SOTO.	OLAEN	CIUDAD CORDOBA	POCHO	RIO 4°	RIO LA CARPA
1 Tierra vegetal	1 Tierra vegetal	1 Tierra vegetal	1 Tierra vegetal	1 Tierra vegetal	1 Tierra vegetal
2 Tierra humifera grisáceo arenosa abajo mas arenosa	2 Tierra humifera gris oscuro otras secciones rojizo	2 Tierra humifera gris oscuro	2 Tierra humifera grisáceo arenosa	2 Tierra grisáceo arenosa.	2 Limo pardo claro
3 Estrato negro compacto	3 Humus gris oscuro	3 Estrato pluvial	3 Estrato pluvial	3 Estrato pluvial	3 Humus negro
4 Terreno compacto pardo oscuro arenoso	4 Estrato pluvial	4 Humus negruzco	4 Humus negro	4 Humus gris oscuro	4 Estrato pluvial
5 Estrato pluvial	5 Terreno arenillo rojo-rojizo oscuro	5 Estrato pluvial	5 Estrato pluvial	5 Estrato pluvial	5 Limo pardo claro
6 Humus negro y deposito lacustre	6 Terreno arenoso pardo rojizo	6 Terreno arenoso pardo rojizo	6 Humus negro	6 Humus grisáceo arenoso.	6 Estrato pluvial
7 Estrato pluvial	7 Grueso mantlo humus negro compacto	7 Estrato pluvial	7 Lehm rojizo	7 Arena fina micécea	7 Humus negro
8 Arcilla arenosa arenillento	8 Lehm rojizo	8 Mantlo humus negro compacto.	8 Gran pluvial	8 Humus negro	8 Formación lacustre
9 Arcilla abajo siguen estratos pleistocénicos	9 Estrato pluvial	9 Arcilla arenosa rojizo compacto	9 Arcilla arenosa arenillento compacto con grava	9 Arena ferruginosa	9 Limo arenillento arenoso
10	10 Löss arenillento con fosiles	10 Estrato pluvial	Por teleconexión. abajo terreno permoano	10	10 Tercer caliza
11	11 Ceniza volcánica blanca o rosca	11	11	11	11
	12 Arcilla abajo sigue terreno permoano	12	12	12	12

HOLOCENO