

327

ESTADO ACTUAL DE LOS CONOCIMIENTOS SOBRE EL CUATERNARIO EN EL
URUGUAY

Autores : Dr. Danilo Antón (1)
 Ing. Quim. Héctor Goso (2)



1974

Trabajos realizados en el Sector Geología del Programa de Estudio y Levantamiento de Suelos (hoy: Dirección de Suelos y Fertilizantes) Ministerio de Agricultura y Pesca del Uruguay.

- (1) Dr. Danilo Antón actualmente Técnico Asistente de la Dirección de Suelos y Fertilizantes.
- (2) Ing. Quim. Héctor Goso - Encargado del grupo de Geología hasta el año 1973.

RESUMEN

Se historia brevemente la evolución del conocimiento del Plioceno y Cuaternario del Uruguay. Se tiene en cuenta en la consideración paleoclimática, la posición del territorio frente a la circulación atmosférica del hemisferio austral. Luego de breve referencia al contexto geológico pre-pliocénico y pliocénico, se entra en la consideración del cuaternario antiguo medio y reciente, exponiéndose las líneas principales de la evolución sucedida, teniéndose en cuenta las acumulaciones presentes y el cuadro morfológico que las acompaña. Finalmente se discuten las evidencias de la actividad tectónica moderna en su relación con los elementos antes mencionados. Se considera que la instauración de los tiempos cuaternarios se expresó en el Uruguay mediante un pasaje de los climas cálidos y secos del Plioceno a los climas más húmedos y fríos actuales. Dicha evolución no fue continua, habiéndose producido discontinuidades asociadas a las oscilaciones glacio-eustáticas. Esa evolución climática no se da aislada sino inserta en un cuadro tectónico estructural. De esa interacción surge como resultado el paisaje actual.

ABSTRACT

The evolution of knowledge about Pliocene and Quaternary is briefly revised. For the paleo-climatic aspects, the situation of Uruguay with regard to atmosphere is taken into account. After a brief reference to Pre-Pliocene and Pliocene geological context, early, medium and late Quaternary is considered, stating the main aspects of the evolution, taking into consideration present accumulations and the morphological frame. Lastly, evidences of modern tectonic activity are discussed with regard to the aforementioned aspects. It is considered that the Quaternary was present in Uruguay through a change from the hot and dry climate of the Pliocene to the present more humid and colder climate. Said evolution was not continuous and the discontinuities had been associated to glacio-eustatic oscillations. The climatic evolution was inserted in a tectonic-structural frame and the result of such interaction is the present landscape.

ESTADO ACTUAL DE LOS CONOCIMIENTOS SOBRE EL CUATERNARIO EN EL
URUGUAY

1. INTRODUCCION

El estudio del Cuaternario que estuvo relegado hasta 1960 a un segundo plano dentro de los trabajos geológicos regionales (SERRA, LAMBERT, JONES, FALCONNER) y generales del Uruguay (WALTHER, CAORSI-GONI) tomó un impulso nuevo a principios de la década del 60 a través de los estudios que realizó GOSO en el Instituto Geológico del Uruguay y que culminaron en 1965 en un trabajo sobre "El Cenozoico en el Uruguay" en donde se intenta definir una estratigrafía para dicha era geológica.

En particular se establece la existencia de dos unidades claramente diferenciables: la formación Raigón y la formación Libertad no desmentidas por los estudios posteriores.

A partir de 1968, el sector geología del Programa de Estudio y Levantamiento de Suelos del Ministerio de Ganadería y Agricultura del Uruguay (1) cartografía dichas formaciones en San José, precisándose mucho más de sus características. En 1970, este mismo grupo de trabajo del P.E.L.S. estudia el litoral atlántico rochense con la participación de ECOCHARD (1969-70) y LACOMBE (1970-71) y la zona nor-occidental del departamento de Soriano. De todos estos trabajos surgen Cartas a 1/100.000 e informes cuya publicación total aún no ha sido posible.

En 1972, ROZAN, estudia la cuenca del río Santa Lucía (especialmente en la zona de San Ramón), mientras que PROST comienza una investigación en el litoral platense de Canelones, completada últimamente por ANTON (1973) y ANTON-PROST (1974).

Un aporte reciente de gran importancia está constituido por los trabajos de SPRECHMANN (1974) sobre la paleontología del plioceno y cuaternario de varias perforaciones de la zona litoral.

La intención de los autores de la presente comunicación es de sintetizar y ordenar los elementos más importantes de toda esta década de trabajos con vistas a la mejor comprensión de la evolución geológica cuaternaria.

2. PRESENTACION DEL PROBLEMA

En el estudio del Cuaternario Uruguayo hay que tener en cuenta además de la ubicación latitudinal, la posición del país frente a los sistemas de circulación atmosférica del hemisferio austral.

Su extensión latitudinal ubica al Uruguay en el área de las latitudes medias a medias bajas (35 a 30°) correspondiendo actualmente a las isotermas anuales de 16° en el Sur y algo más de 19° en el Norte.

Los sistemas de circulación atmosférica son en la región el sistema atlántico y el sistema pacífico, separados al Oeste por la cadena an dina. El sistema atlántico está constituido -como es sabido- por un anticiclón centrado hacia la zona sub-tropical atlántica y da lugar en el Uruguay a vientos del cuadrante N-NE-E, cargados con la humedad que queda luego del pasaje sobre regiones continentales más al Norte.

El sistema pacífico que logra atravesar los Andes, a través de ciertos valles de la región patagónica, también está constituido por un gran anticiclón de latitud sub-tropical. Este anticiclón da lugar al desarrollo de vientos del Oeste en las latitudes de 40 a 60° que son los que atraviesan los Andes perdiendo su humedad para aparecer en la zona del río de la Plata como vientos secos del suroeste.

El avance de estas masas de aire se manifiesta a través de "lenguas" de altas presiones más frías y secas que dan lugar en el contacto con el sistema atlántico a un frente de lluvias que suele barrer cíclicamente la costa sud-oriental de América del Sur.

Cuando se instaura el sistema pacífico, deja de llover, el cielo se despeja y la temperatura baja. En algunos casos, en la línea sinu osa del " frente" se generan zonas ciclónicas que pueden dar lugar a las sudestadas persistentes (vientos frescos y húmedos que aportan gran cantidad de lluvias).

En invierno predomina el sistema pacífico y en verano el sistema atlántico.

Nosotros creemos que en el Cuaternario ha habido una predominancia cíclica de los sistemas (cosa visible hoy en invierno y en verano en forma de ciclo anual). El predominio del sistema pacífico dió lugar a períodos más fríos y secos. El predominio del sistema atlántico dió lugar a períodos cálidos y secos. El equilibrio de ambos sistemas trajo aparejado la imposición de épocas húmedas al abundar las entradas de frentes y la instauración de sudestadas.

Consideramos que los períodos fríos contemporáneos con las glaciaciones reconocidas en el Hemisferio Norte y en los Andes corresponden con los momentos de predominio del sistema pacífico. Los períodos interglaciares corresponderían por el contrario con épocas de dominancia del sistema atlántico.

3. EL CONTEXTO GEOLOGICO PRE-PLIOCENO

Quando se inicia el Plioceno en el territorio uruguayo, están ya definidas las líneas estructurales actuales. Los basaltos afloran ya en toda la región centro-septentrional, los sedimentos gondwánicos en el noreste, el complejo cristalino en la mitad sur, y las rocas sedimentarias cretáceas en la región occidental del país y fosa tectónica del Santa Lucía.

A mediados del terciario, se desenvuelven los depósitos correspondientes a la formación Fray Bentos cuya extensión en ese momento era seguramente mucho mayor que la actual.

4. EL PLIOCENO

Existen elementos para pensar que durante el Plioceno se dieron momentos de aridez: ciertas costras calcáreas sobre Fray Bentos, tal vez una parte de las silicificaciones de esta misma formación, y de parte del cretáceo, así como algunas arcillas con caliches en su parte cuspidal.

De todos modos, no se puede excluir "a priori" la existencia de mantos húmedos alternados con las épocas de aridez (ciertas "arenas graníticas" sobre granitos y gneises, así como algunos suelos rojos presentes en Rivera y Rocha hallarían explicación haciéndolos intervenir).

Al margen de estas incertidumbres, puede probarse que durante el fin del Plioceno el mar tenía una temperatura más elevada que la actual, y que paulatinamente fue enfriándose hasta llegar ya en pleno Cuaternario a una temperatura vecina a la actual o menor. Ha sido SPRECHMANN (1974) quien estudiando la perforación del Chuy determinó la ecología de las asociaciones paleo-faunísticas de los sedimentos de la formación Camacho (2) presenta en ese sondeo por debajo de los 113 metros de profundidad (3). Todo indica que en esa época el nivel marino era más elevado que el actual (Camacho llega a más de 20 m. de altura sobre el nivel del río de la Plata en Colonia).

El clima cálido de fines del Plioceno, indicaría a nuestro juicio el neto predominio del sistema atlántico sobre el Pacífico, dando lugar a una época árida y cálida que fue aparentemente la que dió lugar a los primeros depósitos de las formaciones Salto, Raigón y Malvín (4).

5. EL CUATERNARIO ANTIGUO

La instauración del Cuaternario en el Uruguay marca el paulatino predominio del sistema pacífico que va a traer también un clima árido pero frío (5) con una mucha mayor frecuencia de los vientos del suroeste y aporte de limos que comienzan a ser retenidos por una vegetación esteparia modificando la dinámica del paisaje (6). Esta evolución climática de la base del Cuaternario se apoya en los siguientes argumentos:

- a. abundancia de depósitos aluviales predominantemente gruesos por encima de los sedimentos de Camacho que muestran una escasa protección de las laderas por la vegetación, con predominio del escurrimiento superficial y torrencial (7).
- b. dichos depósitos están recubiertos por limos eólicos y lodolitas (producto de la removilización de dichos limos (8). Estos materiales han sido caracterizados por GOSO (1965) bajo el nombre de formación Libertad. Las condiciones de deposición áridas de las formaciones aluviales antiguas fueron consideradas como frías anteriormente por GOSO suponiendo la iniciación del Cuaternario en ese momento. Esto presentaba algunos problemas, como por ejemplo las diferencias entre los depósitos aluviales del Cuaternario Antiguo y al formación Libertad. A los efectos de salvar esta contradicción se acudió a las posibles diferencias de configuración de los valles andinos que seguramente varían sensiblemente a lo largo de los tiempos neógenos determinando modalidades de circulación atmosféricas distintas a la actual. A la luz del trabajo de SPRECHMANN se puede interpretar esta aridez como correspondiente a un clima cálido.

Ignoramos si luego de los depósitos aluviales y antes de las acumulaciones limosas, existe algún tipo de depósito continental que marque la discontinuidad en forma neta. Es posible que haya habido un aumento de la humedad en algún momento determinando alteraciones y entalles en las formaciones aluviales pre-existentes.

La formación Libertad parece haber sido enriquecida -además del aporte eólico alóctono- por la movilización de mantos de alteración cuya génesis debería ubicarse en un momento húmedo pre-Libertad y posterior a los depósitos aluviales del Cuaternario Antiguo. De todos modos ello queda en el marco hipotético.

De acuerdo a las muestras de 54 a 66 m. en el sondeo del Chuy, no es de excluir que exista una transgresión posterior a Raigón y anterior a Libertad que podría denominarse entonces Chuy I (la transgresión Chuy propiamente dicha sería entonces Chuy II).

En resumen: el cuaternario antiguo, marca el pasaje de un clima árido y probablemente cálido, con un nivel marino elevado, a un clima semi-árido y frío con un nivel marino mucho más bajo. En el continente esta evolución se expresa a través de una sucesión de depósitos aluviales y limosos (Raigón- Salto - Malvín en la base y Libertad en la cima).

La existencia de una interrupción en esta tendencia no está aún suficientemente probada, aunque no puede descartarse en el estado actual de nuestros conocimientos.

6. EL CUATERNARIO MEDIO

Los depósitos de Libertad se interrumpen en algún momento del Cuaternario dándose lugar a entalles fluviales generalizados que permiten el afloramiento de los aluviones pre-Libertad e inclusive de sustratos geológicos ante-cuaternario. Estos entalles se asocian con alteraciones en el A. Curupí y Tupambaé por lo que parecen corresponder a una época húmeda (9) posterior a Libertad con predominio de la pedogénesis sobre la ablación en las laderas y de la incisión sobre la aluviación en los thalwegs mayores.

A nuestro juicio, este momento húmedo se inicia con un nivel mínimo bajo, ahogándose finalmente los entalles cuando se produce la transgresión Chuy (10). Otro hecho que aparentemente favorece la terminación de la incisión fluvial es la aridificación Navarrese (11) época de predominio del sistema atlántico que da lugar a un clima semi-árido templado cálido con escasa protección de las laderas y escurrimiento dominante. Los depósitos aluviales del Sta. Lucía, las terrazas del Navarro y la baja terraza del Ac. Malvín, parecen corresponder a este período contemporáneo de la transgresión Chuyense.

Un nuevo predominio del sistema de altas presiones provenientes del S.W tras aparejado un nuevo momento semi-árido frío, que se corresponde con la regresión marina post-Chuy.

En este momento hay nuevamente aporte eólico, con una consecuente removilización por movimientos de masas o coluviación en las laderas que determina la acumulación de la formación Dolores (12) también denominada Libertad II.

7. EL CUATERNARIO RECIENTE

Esta recurrencia de las condiciones de deposición de Libertad fue interrumpida por un aumento de la pluviosidad que provocó un pequeño entalle y la estabilización de las laderas dolorenses. Los depósitos de Villa Soriano (13) y el escarpado de la formación Dolores frecuente a lo largo de todo el litoral platense y del bajo río Uruguay son la consecuencia de una transgresión marina que se produce en ese momento: la transgresión Villa Soriano.

Consideramos que la regresión post-Villa Soriano- que a nuestro juicio fue muy pequeña- es contemporánea con un aumento de la humedad expresado en los limos Mosquitenses (14).

Durante la regresión señalada, se produjo la deflación de las arenas neríticas y de playa descubiertas por la regresión dando lugar a acumulaciones en el interior del continente que favorecieron la retención de las aguas de lluvia y un mayor desarrollo vegetal como consecuencia de la concurrencia de la mayor humedad disponible y de la ligera humidificación procesada. Los suelos así originados son muy abundantes en el litoral Sur del país y pasan con frecuencia lateralmente a turbas y arenas turbosas.

En tiempos meso-holocenos se produce la ingresión de Punta de los Loberos (15) concomitantemente con una aridificación pequeña (16) que dió lugar a la formación de ciertas cárcavas hoy degradadas visibles en múltiples puntos del sur del país (en Rocha, en Canelones, y en Maldonado, especialmente). Estas cárcavas están hoy aún en funcionamiento en las cercanías de la costa. Esta aridificación dura poco tiempo y es sustituida por una nueva evolución climática hasta el subhúmedo actual (durante el cual se degradan las cárcavas).

Estos episodios de incremento de aridez se expresan en general a través de depósitos de limos de desborde en las planicies aluviales.

En tiempos recientes, el nivel marino descendió aproximadamente 1.50 metros con relación al nivel de Pta. de los Loberos hasta llegar al 0 actual.

8. LA TECTONICA CUATERNARIA

Este esquema general que hemos planteado se vió modificado localmente por movimientos tectónicos de índole variada que agregaron nuevos matices de complejidad al problema. No siempre es fácil probar la existencia de movimientos relativos de los compartimentos tectónicos durante el Cuaternario.

No obstante, varios hechos hacen pensar que la actividad tectónica no ha sido despreciable:

- 1) la formación marina Canacho aparece a alturas muy distintas en Colonia (20 m. sobre el n.m.) y en el Chuy (90 m. bajo el n.m.), así como en Laguna del Sauce (50 m. bajo el n.m.) y en San José (0 m.) mostrando faunas y litologías muy similares.
- 2) los depósitos cuaternarios están organizados en cuencas de subsidencia que en algunos casos llegan a constituir apilamientos de potencias considerables (20 a 100 m.). Múltiples ejemplos son visibles a lo largo del país (zona al sur de Villa Soriano, Laguna del Sauce, Laguna Merín, Sur-oeste de la fosa tectónica de Sta. Lucía, etc.)
- 3) La existencia de basculamientos de ciertas formaciones cuaternarias es visible en múltiples lugares de la costa, en particular en Colonia, San José y Canelones.

De todas maneras, si bien la tectónica ha jugado intensamente en ciertos lugares, no puede por sí, explicar la evolución del paisaje cuaternario. Es por esa razón que hemos insistido en el aspecto paleo-climático, al cual hay que recurrir para explicar los tipos de sedimentos existentes. Localmente la tectónica da las líneas que permiten el desenvolvimiento de acumulaciones de mayor o menor espesor y es por eso que el contexto climático no se da aislado sino inserto en un cuadro estructural de cuya interacción compleja surge como resultado el paisaje actual.

9 . CONCLUSION

Este trabajo no ha pretendido resolver el problema del Cuaternario uruguayo sino sentar las líneas de la evolución de la comprensión de su dinámica. Los problemas a resolver no son fáciles y en más de un caso existen muchas dudas acerca de la naturaleza de los procesos.

En particular, reconocemos las dificultades para reconstruir el Plioceno cuyo verdadero carácter se nos aparece muy nebuloso aún. En el Cuaternario Antiguo, si bien se han precisado aspectos importantes, aún hay dudas acerca del clima reinante cuando la deposición de Raigón y Malvín (árido frío o árido cálido) así como de las características del pasaje entre Raigón-Malvín y Libertad.

La misma formación Libertad se encuentra aún delimitada en forma bastante imprecisa, no sabiéndose a ciencia cierta si hay un ciclo o dos (exceptuando Dolores) separados por un momento más húmedo y cálido.

Del mismo modo, las transgresiones anteriores al último Chuy están aún en duda, y falta mucho trabajo de reconocimiento para precisar su existencia y características. Además hay incertidumbre en la identidad de los diferentes niveles transgresivos del Cuaternario Reciente, generalmente de difícil ubicación estratigráfica.

Claro que al lado de todas estas dudas queda en pie un número suficiente de mojones estratigráficos como para sentar un cuadro general del Cuaternario Uruguayo (Ver Cuadro).

CUADRO GENERAL DEL CUATERNARIO URUGUAYO PROPUESTO

DATAACION	FORMACIONES CONTINENTALES Depósitos y entalles	FORMACIONES MARINAS Nivel del mar	CRONO-MORFO- ESTRATIGRAF.
HOLOCENO	Limos de desborde	Regresión actual Transg. PUNTA DE LOS LOBEROS	POST-MOSQUI- TENSE
	Limos negros arenosos de La Floresta	Regresión POST- VILLA SORIANO	MOSQUITENSE
	Limos de desborde	Transg. VILLA SORIANO	POST-DOLO- RENSE
	Lodolitas-Formación Dolores	Regresión POST- CHUY	DOLORENSE
PLEISTOCE- NO RECIEN- TE	Aluviones-Formación Navarro (f. Río Negro?)	Transgresión CHUY	NAVARRENSE
PLEISTOCE- NO MEDIO	Entalle Curupiense	Regresión POST- CAMACHO	CURUPIENSE
	Limos-Lodolitas-Forma- ción Libertad	Regresión POST- CAMACHO	LIBERTADENSE
PLEISTOCE- NO ANTIGUO	Entalle? Curupiense antiguo?	Transgresión CHUY antiguo?	?
	Aluviones-Formación Pai- gón, Malvín, Base de Sal- to (f. Río Negro?)	Regresión POST- CAMACHO	MALVINENSE
PLIOCENO	Costras calcáreas, arci- llas con caliches, sili- cificaciones	Transgresión CAMACHO	PRE-MALVINEN- SE
MIOCENO	Limos y areniscas calcá- reas-formación Fray Ben- tos	?	FRAY BENTOS

LLAMADAS

1. Trabajos coordinados por GOSO, con la participación de D. ANTON, E. ARMS TRONG, N. GALIPOLO, y VELOZO.
2. Corresponde con la Formación Marina Entrerriana de KRAGLIEVICH (1928) y fue definida como "Areniscas Fosilíferas de Camacho" por CAORSI-GONI (1957).
3. La perforación del Chuy está en una zona de subsidencia cuaternaria, por lo que no es de extrañar la profundidad a que han sido encontrados estos sedimentos litorales transgresivos.
4. La simultaneidad Salto-Raigón fue señalada por GOSO (1965), la formación Malvín fue definida por ANTON-PROST (1974).
5. Aparentemente semi-árido como lo muestra la fauna esteparia presente en ciertos limos eólicos más o menos removilizados atribuibles a la base del Cuaternario.
6. La dinámica de escurrimiento es sustituida por una dinámica de infiltración.
7. Hecho visible en la perforación del Chuy, en las barrancas de San José y en la perforación de Laguna del Sauce.
8. Los limos visibles "in situ" ocasionalmente bajo la forma de bancos macizos de algunos decímetros de espesor.
9. Curupiense de ANTON-PROST (1974)
10. Chuy II si se admite la existencia de Chuy I.
11. Señalada para ciertos aluviones del pie de la Sierra de Animas por ANTON-PROST (1974).
12. Definida en Soriano por GOSO et al.
13. Definida también por GOSO et al. en Soriano.
14. El Mosquitense fue definido por ANTON-PROST en Canelones.
15. Definida por ECOCHARD-ANTON en Rocha.
16. Definida por ANTON-PROST en la cuenca del Ao. Solís Grande.

eag_ 21/4/1975

Impreso en la D.S. y F.

