

Condiciones ecológicas de los más tempranos pobladores del archipiélago cubano

Por: Fernando Ortega Sastriques, Gerardo Izquierdo Díaz, Efrén Jaimez Salgado y Antonio López Almirall

RESUMEN

En el trabajo se actualiza la información sobre el clima predominante en Cuba durante el final del período glacial y el cambio hacia el clima del Holoceno. Sobre esa base se trata de establecer las características de los paisajes, suelos, flora y fauna de esos períodos geológicos, así como las consecuencias de los cambios climáticos sobre estos elementos del ecosistema. Se analizan las condiciones de habitabilidad del territorio cubano en estos períodos y los lugares más probables en donde hallar evidencias de estos primeros hipotéticos habitantes.

ABSTRACT

This paper updates the information on the climate predominant in Cuba during the glacial period and the change towards the climate in the Holocene. Based on this, one tries to determine the features of the landscape, soils, flora and fauna of those geologic periods and also, the consequences of climatic changes on these elements of the ecosystem. The conditions for habitation in the Cuban territory and the most probable places of evidences of the first hypothetical inhabitants are analyzed as well.

Introducción

Durante mucho tiempo se consideró que la entrada del hombre en América fue muy tardía pues solo pudo ocurrir después de la retirada de los glaciares que cerraban el paso a las migraciones desde la Península de Alaska (Bryan, 1969); por eso se puso en duda —y aún hoy hay quienes dudan— el fechado de 38 000 años del sitio Lewisville, en Texas (Crook y Harris, 1958). Pero desde entonces los fechados pleistocénicos de sitios arqueológicos de América se han multiplicado (Macneish, 1971, 1978; Dolujanov, 1972; Gagliano, 1977; Lavallée, 1985, 1990; Toyne, 1999; Mabry, 2000). Aunque muchos especialistas dudan de las fechas más tempranas, aún los más acérrimos contrarios a una entrada muy temprana del hombre en América se ven precisados a hacer remontar este evento hasta el Pleniglacial o Wisconsin IV, para poder explicar sitios en los Andes (MacNeish, 1971) o México (MacNeish, 1978) con fechados indiscutibles de hasta 20 000 años.

Los estudios del ADN mitocondrial de las poblaciones de los aborígenes de América y de la diversidad lingüística existente sugieren que la antigüedad de esas poblaciones es de 20 000 a 30 000 años (Greenberg *et al.*, 1986); la escasez de evidencias arqueológicas de estas primeras poblaciones, sobre todo en la zona tropical de América, se ha explicado por la baja densidad demográfica (Kozlov, 1988), por los hábitos migratorios de los pueblos cazadores de especies de gran tamaño y por el uso más frecuente de la precedera madera que de la piedra en la confección del ajuar.

Lo más importante para la arqueología cubana es aceptar que el llamado paleoindio andaba por la Florida tras caza mayor a finales del Pleistoceno hace, al menos, 14 000 años (Milanich y Fairbanks, 1980). La mayor parte de los arqueólogos cubanos aceptan esta o fechas algo más antiguas de entrada del hombre en América (Tabío, 1988, 1991).

Algunos prestigiosos arqueólogos como Rouse (1964), consideran que el paleoindio no pudo poblar las islas de Las Antillas porque no se podía navegar, aspecto que no compartimos y que abordaremos en un próximo escrito, y porque en las islas no encontrarían recursos cinérgicos de importancia, lo que refutaremos en este trabajo.

Otros, como Rey y García (1988) y Tabío (1991), no ponen en duda la entrada temprana a Las Antillas desde el norte. Las evidencias apuntan que los primeros pobladores de Cuba procedían de las Bahamas, aunque la escasez de evidencias no ha permitido que los investigadores se hayan aventurado a remontar el momento de la llegada más atrás que el comienzo del Holoceno: 8 000 años (Febles, 1994).

Ante la posibilidad de que los primeros pobladores, que González *et al.* (2008) denominaron *apropiadores pretribales tempranos* de Cuba, arribaran durante la última fase del período glacial (Wisconsin IV o Pleniglacial) y que con seguridad se puede decir que vivieron durante el llamado Óptimo Climático Postglacial, consideramos útil una actualización de las últimas ideas elaboradas sobre el paleoclima de esos períodos y aventurarnos, en este trabajo, a relacionar el factor climático con la vegetación y otros aspectos del entorno en el cual se debió desarrollar la actividad del hipotético primer poblador que habitó este territorio.

Por comodidad emplearemos con frecuencia el cuestionado término “paleoindio” para referirnos a estas comunidades apropiadoras pretribales tempranas (Izquierdo, en preparación).

El clima pleistocénico de Cuba

El último período glacial, conocido como Wisconsin en Norteamérica y Würm en Europa Occidental, comenzó hace unos 82 000 años, la apoteosis glacial tuvo su inicio hace 22 000 años y terminó de forma bastante abrupta hace solo unos 19 000 años, cuando comenzó el deshielo acelerado de los glaciares, hasta que ocurrió el abrupto calentamiento final que dio paso al último período interglacial o Período Holocénico hace 10 000 años (Furon, 1972).

En el período glacial, los glaciares llegaban a cubrir al subcontinente Norteamericano hasta el estado de Wisconsin, en los Estados Unidos, más de 25 grados al sur que en el presente. En consecuencia, los centros anticiclónicos también estaban desplazados más al sur, la circulación general de la atmósfera era diferente y por tanto la distribución regional de las precipitaciones era otra; las fajas climáticas estaban desplazadas hacia el sur (Fairbridge, 1965), comprimidas en dirección al Ecuador.

El desarrollo de las ideas sobre el clima que imperaba en Cuba durante este período glacial puede encontrarse en la literatura nacional (Ortega, 1984 a y b), aunque hay varias hipótesis contradictorias (Kartashov y Mayo, 1976; Peñalver *et al.*, 2001). La que considera que Cuba atravesó durante la glaciación de Wisconsin un largo período árido (Ortega y Arcia, 1982; Ortega, 1984 a) es la que está en concordancia con lo reportado más tarde en otras áreas del Caribe (Schubert y Medina, 1982; Schubert, 1988; Bradbury, 1997). Recientemente el prestigioso geólogo cubano M. Iturralde (2003, 2004, 2005) aceptó esta hipótesis.

Ortega (1984 a) tomó como base esta hipótesis para construir un esquema de la distribución de los climas en Cuba durante la glaciación de Wisconsin. Nueva información acumulada desde entonces y la profundización de las concepciones teóricas sobre la relación del clima con los suelos, sedimentos y la fitogeografía, permitieron precisar más la visión que hasta el año 1984 se tenía. Las bases de esta nueva reconstrucción se encuentran en Ortega y Jaimez (2007) y Ortega *et al.* (en prensa, b).

En la tabla 1 aparecen los climas (de acuerdo con la clasificación de Köppen de 1914) que debieron existir en Cuba durante el apogeo de la época glacial y en la fig. 1 su distribución territorial.

Clave	Tipo de clima
Dw	Fríos, lluvias de verano
Cw	Templado, lluvias de verano
Cr	Templado, sin época seca
Cs	Templado, lluvias invernales
Bss	Clima estepario, verano seco
Bsh	Clima estepario, cálido
Bwh	Clima desértico, cálido
A	Climas tropicales

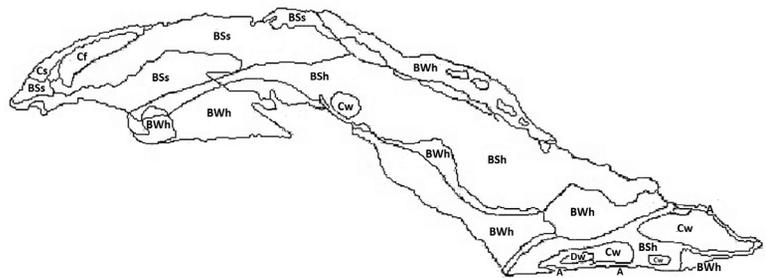


Tabla 1 y fig. 1. Tipos de climas de Cuba durante la glaciación de Wisconsin. Clasificación de Köppen, 1914

En las llanuras cubanas, en las regiones onduladas y en las montañas de poca altura predominaban climas secos esteparios (BS), a veces mediterráneo (Cs) en las laderas septentrionales: la región occidental era más fría por la mayor influencia de los vientos polares, y más húmeda (Jaimez, 2007), con inviernos muy fríos y brumosos por la frecuencia de las lluvias frontales y las nieblas y lloviznas constantes asociadas a la interacción de los vientos polares con la cálida corriente del Golfo de México.

En los sistemas montañosos del oriente y occidente el clima era húmedo, templado, con inviernos fríos e incluso muy fríos en el occidente. El área de clima húmedo en las montañas de la región central estaba más restringida que en los otros sistemas montañosos, reducida a las partes más altas de la cordillera de Guamuhaya.

La mayor parte de las costas eran muy secas, incluso desérticas, con clima BW. Esta zona desértica era más notable en la plataforma sur, expuesta en esos momentos, en la depresión Cauto-Nipe y en el Valle de Guantánamo.

La costa norte de Pinar del Río en el verano gozaba de un agradable clima mediterráneo, aunque con inviernos muy fríos (Cs) con lluvias pertinaces y nieblas casi constantes.

La costa norte de la actual provincia de Guantánamo tenía un clima tropical húmedo no mucho más frío que el actual. La costa al sur de la Sierra Maestra, protegida por esas montañas, mantenía un clima tropical, posiblemente más húmedo que el de hoy.

Durante ese período el promedio de lluvias en la Cuba Pleistocénica era aproximadamente un 50% menor que el actual (Ortega y Arcia, 1982).

Los climas imperantes durante el Wisconsin diferían en algo de sus análogos modernos; los vientos zonales eran más fuertes y persistentes que en la actualidad (Ortega *et al.*, en prensa, b), debido al aumento del gradiente de presiones entre la zona de convergencia ecuatorial y los centros anticiclónicos. El descenso del nivel del mar dejó expuestos enormes territorios cubiertos de arenas y limos carbonatados alrededor de Cuba (plataforma insular cubana, Banco de las Bahamas, Banco de Cayo Sal, Banco de Campeche), cuyos materiales podían ser movidos con facilidad por los fuertes vientos imperantes, lo que provocaba frecuentes tormentas de arena y polvo sobre todo el territorio emergido.

Existen evidencias en el paisaje y suelos que sugieren que ocurrió un aumento violento de las precipitaciones (Ortega *et al.*, en prensa, a) durante el tránsito al Holoceno. La temperatura también ascendió de manera abrupta (Pajón *et al.*, 2001). El tránsito violento hacia el período Postglacial u Holoceno no fue un fenómeno exclusivo de Cuba, se ha constatado en otras regiones (Hughen *et al.*, 1996; McManus *et al.*, 1999).

Paleoecología del período wisconsiniano

El tipo de vegetación es resultado del clima, y a su vez, la vegetación es el factor predominante de los ecosistemas. La estrecha dependencia de los ecosistemas respecto al clima nos permite intentar vislumbrar algunos aspectos de la paleoecología de los principales ecosistemas que debieron existir en Cuba, deducidos a partir del cuadro paleoclimático cuyos rasgos más generales se expusieron anteriormente.

Las llanuras, tierras onduladas y montes bajos con clima semiárido (BS)

La vegetación de las llanuras y terrenos alomados de Cuba, con climas BS, debió ser un monte arbustivo abierto, con un estrato herbáceo ralo casi carente de gramíneas, lo que podría explicar el bajo endemismo de estas en la flora cubana (López *et al.*, 1989). La extensa franja con clima semiárido que recorría Cuba de oriente a occidente presentaba un marcado gradiente de temperatura; la influencia de los vientos polares durante gran parte del año en el occidente era notable al menos hasta el límite de Matanzas con Villa Clara (Ortega *et al.*, en prensa, b); la persistencia de esos vientos del norte se evidencia por la presencia de dunas eólicas costeras desde el Cabo de San Antonio (Zenkovich, 1969) hasta la Península de Hicacos (Shanzer *et al.*, 1975).

Consideramos que los vientos que formaron las grandes dunas eólicas fósiles que se encuentran en el archipiélago Sabana-Camagüey, por ejemplo la formación Cayo Guillermo (Cabrera, s. f.), fueron los alisios y no los polares; es probable que los materiales de ellas fueran acarreados desde el Banco de las Bahamas.

De acuerdo con el esquema de Whittaker (1970), que aparece en la figura 2, en la parte oriental de estas estepas debían predominar los montes arbustivos espinosos, mientras que hacia el occidente la vegetación

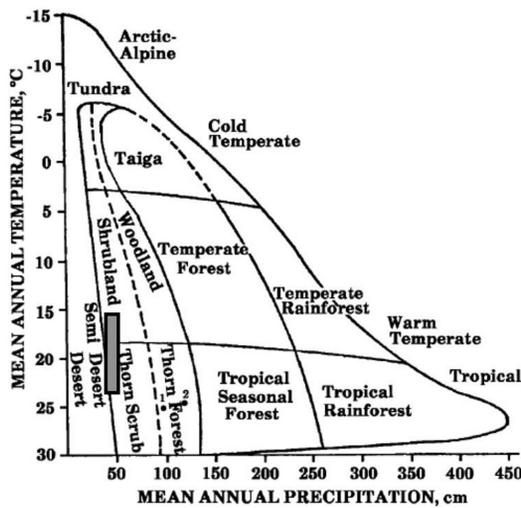


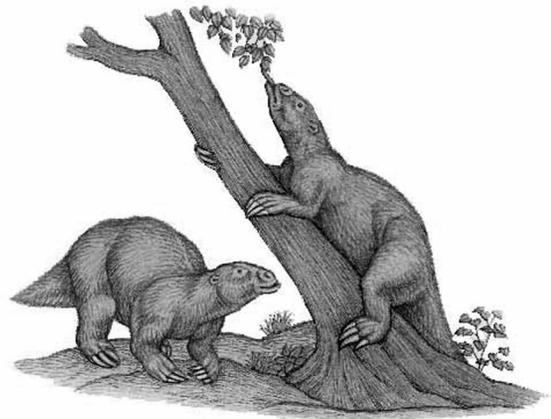
Tabla 2. Relación del tipo de vegetación respecto a la temperatura media anual y las precipitaciones según Whittaker (1970)

pudo ser menos xerofita (el área que ocupan en el espacio de Whittaker está señalada con un rectángulo). La transición entre la vegetación correspondiente a la estepa fría y la caliente parece coincidir con la frontera entre los subsectores geobotánicos II2 y II5 (según Alfonso, 1970).

La vegetación de la región de clima BS, al este de la depresión Cauto-Nipe, se desarrolló durante los largos períodos glaciales de manera bastante independiente del resto de la región central, ya que una franja desértica que atravesaba la Isla de costa a costa la aislaba del resto del territorio. Este hecho se evidencia aún hoy en las diferentes florísticas que permiten separar la zona al este de la depresión Cauto-Nipe como un distrito geobotánico: Cuba Oriental (Alfonso, 1970; Samek, 1973). Durante todo el período glacial esta franja de clima BS funcionó como un corredor para especies de la flora amazónica (López y Cejas, 2000) y serpenticola (Berazaín, 1981).

Los persistentes vientos reforzaban la transpiración de las plantas, por ese motivo en las zonas onduladas las cumbres, más expuestas a los vientos que las quebradas, la vegetación era más abierta, incapaz de proteger con eficacia al suelo de los agentes erosivos, lo cual se refleja en las características de la estructura actual de la cubierta edáfica de estas regiones.

Estas condiciones climáticas han sido las dominantes en Cuba al menos desde el Pleistoceno Medio, lo



Megalocnus rodens

que ayuda a explicar el predominio de elementos xeromorfos de hojas pequeñas, esclerófilas o espinosas en la flora y la vegetación (Borhidi, 1996).

El valor nutritivo del follaje de esta vegetación no es muy elevado, pero los consumidores primarios, de metabolismo lento, podían encontrar sustento adecuado. Entre los vertebrados de mayor talla capaces de prosperar con estos recursos alimenticios se encontraban los quelonios terrestres como los testudos (*Chelonoidis cubensis*), lo que explicaría la aparente abundancia de esas especies en la fauna pleistocénica cubana (Izquierdo *et al.*, 2003). Las características de la fauna de herbívoros estaba condicionada por las posibilidades de aprovechamiento de esta vegetación; solo fue posible la adaptación y especiación de mamíferos de talla media de metabolismo lento (edentada) como: *Megalocnus rodens*, *Parocnus browni*, *Neocnus gliriformis* y *Acratocnus antillensis* o de especies pequeñas como: *Nesophontes micrus*, *Solenodon cubanus* (almiquí), pero sobre todo se destacaban los roedores (*Capromys pilorides*, *Mysateles melanurus*, *Mysateles prehensilis*, *Mesocapromys angel cabrerai*, *Boromys offella*, *Boromys torrei*, *Mesocapromys sanfelipensis*, *Mesocapromys nanus*, *Mesocapromys auritus*), aunque no sabemos si alguna de estas especies eran estrictamente arborícolas, incapaces de habitar terrenos abiertos. Al menos la especie de simio que habitó la Isla en el Pleistoceno no era arborícola (Gutiérrez y Jaimez, 2007), posiblemente habitaba las regiones alomadas de Cuba central débilmente arboladas; el fuerte desgaste de los dientes de esta especie (Silva *et al.*, 2007; Gutiérrez y Jaimez, 2007) pudo estar condicionado por la dieta de estos animales que

Los arenales de la plataforma emergida con clima desértico (BW) o estepario (BS)

Durante la época glacial el nivel del mar descendió hasta 120 metros bajo el nivel actual (Lambeck y Chappell, 2001). La extensa plataforma insular cubana, cuya profundidad suele ser menor de 15 metros, se convirtió en tierra firme. Los sedimentos, acumulados durante el período interglacial anterior, quedaron expuestos a los agentes atmosféricos.

No existe ningún argumento que obligue a considerar la posibilidad de que durante el interglacial Sangamon la sedimentación en la plataforma fuese diferente a la actual, por lo que se puede decir que la mayor parte de la plataforma insular expuesta estaba cubierta por potentes capas de arenas y limos calcáreos en lo esencial o arenas cuarcíticas en las cercanías de los macizos de esquistos o de rocas ácidas e intermedias, tal como ocurre hoy (Yunin *et al.*, 1976 b; Avello y Pavlidis, 1986).

En las zonas costeras, donde los procesos convectivos son más débiles, las lluvias son más escasas que en el interior del territorio; el clima que prevalecía era desértico o bien las variantes más áridas del clima estepario. Las lluvias, de por sí escasas, se infiltraban con rapidez a través de las arenas y del substrato precuaternario carsificado subyacente; el bajo aprovechamiento de las precipitaciones acentuaba aún más la aridez del paisaje.

La vegetación era muy escasa, es posible que solo algunas plantas suculentas lograran mantenerse, o arbustos capaces de desarrollar un sistema radical muy profundo en un tiempo breve.

Este tipo de paisaje desértico debía estar especialmente extendido en el actual Golfo de Batabanó. La gran aridez actuó como una barrera que no permitió la migración de especies mesófilas desde Pinar del Río hacia la Isla de la Juventud; ni siquiera el encino (*Quercus sagraeana*), planta bastante tolerante al estrés hídrico pudo migrar hacia el sur; los pinos sí superaban esa barrera gracias a la posibilidad de transporte de sus semillas por los fuertes vientos reinantes.

La extrema pobreza de la flora y la aguda escasez de agua sólo permitía la supervivencia de animales especialmente adaptados a estos ambientes, como las iguanas, capaces de suplir sus necesidades de agua con los fluidos vegetales.

Por todo lo anterior, se puede decir que la presencia humana de estos parajes debió limitarse a la línea costera en sitios de ocupación temporal.

Los takires de las llanuras desértica (BW)

La vertiente norte de la Sierra Maestra, la oeste de la Sierra de Nipe y la sur de las Alturas de Maniabón desaguan hacia la depresión Cauto-Nipe, donde predominaba un clima desértico. Las corrientes, al llegar a las planicies y, por tanto, disminuir su fuerza cinética, descargaban los sólidos que trasportaban, en lo esencial, arcillas.

Aunque, gracias a las lluvias orogénicas, las montañas de la Isla de Cuba se mantuvieron húmedas durante el período glacial, las precipitaciones fueron menores que en el presente, al menos en las partes central y oriental del país. En consecuencia, el caudal de agua que descendía de las montañas era menor que el actual. La mayor parte de los ríos, que debían atravesar extensas llanuras con clima desértico, agotaban su limitado caudal por evaporación e infiltración sin lograr alcanzar el mar —ni siquiera el río Cauto lo alcanzaba, lo que se sabe por la inexistencia del cañón fluvial (Yunin *et al.*, 1976) en la plataforma hoy sumergida—; las corrientes fluviales se estancaban, atrapadas entre los propios sedimentos que depositaban al formar lagunas temporales poco profundas, donde se evaporaban las aguas, con lo que aumentaba la concentración de estas provocando la precipitación de la carga soluble, producto del intemperismo en las montañas (Ortega, 1986).

La precipitación de las sales fácilmente solubles provocó la aparición de extensos saladares, a estas regiones llegaban cantidades importantes de sílice proveniente del intemperismo de las rocas magmáticas de las montañas, así como una gran cantidad de magnesio de la alteración de las ofiolitas (Buguelsky y Formel, 1973); en los fangos de las lagunas salobres, esos elementos pueden transformar las esmectitas y arcillas caoliníticas en palygorskita (Viani *et al.*, 1983; Henning y Störr, 1986; Monger, y Daugherty, 1991), mineral arcilloso fibroso que aumenta aún más la plasticidad y propiedades vérticas de los suelos y sedimentos terrígenos. A partir de estos sedimentos fluvio-lacustres se forman los takires (“playa” en la literatura científica de Estados Unidos), que no son más que arcillas muy plásticas cuando se humedecen, pero

que al secarse se contraen y agrietan separándose en bloques muy densos, impenetrables para las raíces de las plantas (Belnap y Lange, 2001).

El mismo cuadro recién descrito existió en la llanura norte de las provincias centrales. La diferencia esencial es que los materiales eran depositados por corrientes fluviales efímeras, que depositaron extensos abanicos proluviales-coluviales (Liliemberg, 1970).

Sobre los takires las angiospermas son raras, solo los arbustos capaces de desarrollar un sistema radical profundo de una manera muy rápida pueden instalarse en ellos. En la temporada seca la superficie de los takires queda prácticamente desnuda, sobre los saladares ya abandonados por las aguas temporales se desarrollaría una vegetación muy dispersa de halofitas con especies como *Batis marítima* y otras plantas suculentas.

En la época de lluvias, se rebosaban las lagunas con el agua llegada desde las alturas, esto brindaba la oportunidad de desarrollo temporal abundante del fitoplancton y de algunas plantas hidrófilas. Una parte de esta flora, al ser consumida directamente, era el primer eslabón de una cadena trófica, pero la mayor parte de la biomasa, al caer y descomponerse en el cieno lacustre, se convertía en el alimento del zooplácton, base de una importante cadena trófica (Lenz *et al.*, 1986; Alongi, 1990) en la cual las aves zancudas ocupan uno de los eslabones más altos (Gear, 1992). En la cúspide de esa cadena se encontrarían los saurios.

A lo largo de las corrientes fluviales debían existir bosques de galería con ambientes propicios para los asentamientos humanos.

En los bordes de las lagunas y cursos bajos de los ríos, el bosque de galería podía ser remplazado por una estrecha banda de bosque de manglar.

Las zonas montañosas

En las zonas montañosas de Cuba se ha descrito una clara zonación vertical de la vegetación (Hernández *et al.*, 1971; Borhidi, 1996). Durante el período glacial las mismas zonas bioclimáticas o sus variantes más xéricas descendieron gracias a la disminución de las temperaturas y al aumento del gradiente vertical (Schuber y Medina, 1982; Bush *et al.*, 2001). En el occidente, donde la temperatura fue cerca de 8 o 10°C, inferior a la actual con un gradiente de temperatura cercano a 1°/100m, se puede pensar en un descenso teórico de cerca de 800 metros.

En el macizo de Guamuha, en el centro de la Isla, la temperatura debió ser algo más elevada que en el extremo occidental, mientras que el gradiente vertical de la temperatura, a causa de la sequedad del aire se elevaba, el descenso teórico de las zonas bioclimáticas tuvo que semejar al valor del extremo más occidental. Sin embargo, se debe tener en cuenta que en este período las montañas del centro de la Isla estaban muy alejadas de la costa noroccidental, humedecida por la evaporación de la corriente del Golfo, fuente de humedad de las montañas de Pinar del Río; tampoco era alcanzada por los vientos alisios que humedecían las montañas orientales. Privada de las dos principales fuentes de humedad, las montañas centrales fueron especialmente secas; los climas templados húmedos (C) no podían ocupar territorios muy extensos como en los extremos de la gran isla de Cuba.

En la Sierra Maestra el descenso de las zonas bioclimáticas se debió más al aumento del gradiente vertical de temperatura que a la temperatura media anual, solo algo más fría que la actual. Es muy posible que en las cumbres más elevadas el clima llegara a ser incluso polar (E) — como ocurrió en La Española (Schubert y Medina, 1982) — y se formara una vegetación de páramo seco. Los climas predominantes en las montañas eran templados y húmedos, lo que permitía el desarrollo de una importante vegetación forestal.

Los pinares pudieron descender hasta las llanuras en las regiones donde la escasa humedad les permitía competir con la vegetación arbustiva y herbácea, incluso en suelos ricos en nutrientes. Junto a los pinos descendieron otros árboles típicos de las montañas como la sabina (Berry, 1913) que ahora se encuentra sólo en las montañas orientales y en las costas arenosas (Roig, 1975).

La fauna debió ser variada y abundante, sobre todo en las montañas del oriente del país — con clima más benigno que el del occidente —, lo cual contrasta con el limitado registro fósil de esa zona en comparación con la gran cantidad de hallazgos en la zona occidental (Gutiérrez y Jaimez, 2007). Esta contradicción tal vez pueda explicarse por el mayor desarrollo del carso en el occidente que en el oriente de la isla (Nuñez *et al.*, 1984). El carso favorece la formación de espeluncas, las que han funcionado como trampas donde se pueden acumular restos de la fauna con más facilidad que en las zonas no cársicas o con carso cubierto. Las zonas montañosas

de Cuba central y oriental, en lo general, carecen de la cobertura de rocas carbonatas carsificables.

El fin del período glacial

La última etapa del período glacial (30 000 a 19 000 años) se caracterizó por un frío extremo reflejado en el máximo avance de los glaciares con el consiguiente descenso del nivel del mar hasta 120 metros con respecto a la cota actual (Fairbridge, 1963; Chapell, 1974). Esta etapa en extremo fría terminó de forma abrupta y el calentamiento hizo que los glaciares comenzaran a deshelerse provocando una rápida elevación del nivel del mar (Chapell, 1974; Clark, 2004).

Aunque el deshielo y la elevación del nivel del mar han sido procesos constantes durante los últimos 19 000 años, en tres ocasiones hubo un aceleramiento notable de la descarga de agua dulce al océano (Melt Water Pulses o MWP), correspondiente a temperaturas planetarias marcadamente elevadas, estos momentos fueron: 1) el comienzo del deshielo hace 19 000 años; 2) hace unos 14 500 años (fin del Oldest Dryas y comienzo del Bølling-Allerød); 3) hace unos 11 300 años, fin del Younger Dryas.

El comienzo de estos episodios cálidos ha sido abrupto en pocos siglos, o incluso decenios, la temperatura media del planeta se elevó varios grados (Dansgaard *et al.*, 1989). La mayor evaporación potencial incrementa la velocidad del ciclo hidrológico por lo que aumentan las precipitaciones a escala global.

La curva de paleotemperaturas obtenida a partir de las relaciones O16/O18 en una estalagmita del extremo occidental de Cuba (Pajón, 2006) refleja un calentamiento continuo de esa región desde el comienzo del deshielo. La edad máxima de la sección tomada de la estalagmita es de 15 300 años, por lo que es posible asumir que durante el período glacial anterior el régimen hidrológico imperante en el extremo suroccidental de Pinar del Río no alcanzaba a desencadenar procesos cársicos enérgicos, ya que la disolución y posterior deposición de calcita en la estalagmita no ocurría en esos momentos; hubo que esperar el aumento de las precipitaciones que acompañó a la desglaciación planetaria.

El aumento del calor a escala planetaria no fue tan manifiesto en Cuba por dos razones: el manto lauréntino, aunque perdió mucho de su espesor, continuaba cubriendo superficies muy extensas, manteniendo el

mismo albedo de la época glacial lo que reducía el calentamiento del subcontinente norteamericano, mientras que el movimiento de los vientos polares hacia el sur era favorecido; por otra parte, el deshielo de los glaciares de América del Norte aportaba un volumen muy grande de agua dulce gélida, la cual, en lo esencial, se evacuaba por el río Mississippi para llegar hasta el Golfo de México (Brown *et al.*, 1999), que de esa manera se cubría por la termoclina cuyas aguas se helaban con facilidad en cada invierno.

El MWP correspondiente al fin del Oldest Dryas provocó una avalancha de agua gélida en el Golfo de México, que hizo descender algo la temperatura en Cuba occidental (ver Pajón, 2006; fig. 3, evento 7; Leyden *et al.*, 1994) y produjo en Yucatán un período frío y seco concordante con este MWP.

Una gran parte de las aguas del deshielo de los glaciares de Norteamérica se detenía en el inmenso lago Agassiz —existió al sur de los actuales Grandes Lagos—, que abarcaba desde el actual estado de Illinois hasta Minnesota y Dakota del Norte (Smith y Fisher, 2003). Este lago se veía forzado a drenar sólo hacia el sur a través del Mississippi, ya que por el oeste las Rocas cerradas cierran el paso hacia el Pacífico y los posibles pasos hacia el Océano Atlántico estaban cerrados por los hielos del manto lauréntino.

Llegó el momento en que los hielos del manto lauréntino dejaron de actuar como un dique natural, esto ocurrió hace 12 900 años. El lago Agassiz se vació de forma abrupta, vertiendo sus aguas directamente en el Atlántico del Norte a través del canal del actual río San Lorenzo. Durante una década este océano recibió un enorme caudal de agua dulce que cubrió su superficie, lo que trastornó la circulación general oceánica y se desencadenó un enfriamiento planetario conocido en la literatura como Younger Dryas (Broecker *et al.*, 1989).

El enfriamiento general del hemisferio norte se reflejó en Cuba en un moderado descenso de la temperatura media (evento 4 de la curva de Pajón, 2006). No fue un descenso tan pronunciado como lo fue en Europa ya que el volumen de agua fría que descendía por el Mississippi se redujo al mínimo. Es posible que desde entonces el Golfo de México dejara de helarse en los inviernos. La oscilación anual de la temperatura en Cuba dejó de ser muy marcada.

El tercer MWP se correspondió con el fin del Younger Dryas hace 11 300 años. La temperatura del planeta

ascendió de forma brusca. Este último calentamiento elevó la temperatura del occidente de Cuba en unos 10°C; pero este no fue esta vez amortiguado por las aguas del deshielo, ya que habían dejado su curso hacia el Golfo de México para desaguar directamente en el Atlántico del Norte. Este evento suele considerarse como el hito que marca el inicio del Holoceno.

Los climas predominantes del planeta, fríos y secos, se transformaron en cálidos y muy húmedos. Tras una breve oscilación, la temperatura alcanzó valores muy elevados que se conservaron durante varios milenios. La apoteosis de este período cálido y muy húmedo es conocida en la literatura paleoclimática como Óptimo Climático Postglacial (OCP), comenzó hace 8 000 a 9 000 años atrás, se extendió hasta hace sólo 3 500 a 4 000 años, cuando ocurrió un bastante rápido aunque no profundo enfriamiento planetario, que quedó marcado por el avance de los glaciares europeos (avance Rotmoos 1, hace 3 500 a 3 000 años), (Chaline, 1972).

En resumen, de manera general se puede decir que en Cuba durante la transición del período glacial al Holoceno ocurrieron dos episodios cálidos de mediana a pequeña envergadura, tal vez continuación de los eventos Dansgaard-Oeschger del período glacial (Schulz, 2002). La transición a los episodios cálidos ocurre de manera abrupta (Dansgaard *et al.*, 1989; Uriarte, 2003). El inicio del Holoceno quedó marcado por un tercer evento cálido coincidente con el fin del Younger Dryas, en esta ocasión la elevación de la temperatura en Cuba occidental además de abrupta fue de gran envergadura.

Los súbitos calentamientos planetarios en Cuba estuvieron acompañados por un dramático incremento de las precipitaciones. El comienzo de la formación de las estalagmitas, ya visto anteriormente, es una de las evidencias. Existen otras evidencias edáficas (Ortega *et al.*, en prensa, a), geomorfológicas (Acevedo, 1976, 1986) y sedimentológicas (Dzulynski *et al.*, 1984).

Paleoecología de la transición al Holoceno

Los súbitos aumentos de la temperatura y de las precipitaciones, así como la alteración del ciclo anual de las estaciones, debió afectar el ciclo biológico de numerosas especies animales y vegetales, lo cual suele reflejarse en una disminución drástica de la productividad biológica de los ecosistemas.

Es posible que el impacto mayor se produjera hace 19 000 años por el aumento de las precipitaciones, más que por el moderado aumento de la temperatura. Estas primeras lluvias torrenciales cayeron en un paisaje con una cubierta vegetal dispersa o poco densa arbustiva, que no protegía adecuadamente al suelo contra la erosión hídrica (Ortega *et al.*, en prensa, a). La red fluvial era adecuada para el drenaje de las limitadas precipitaciones del período glacial, pero no lo fue para evacuar el incremento de lluvias, coincidente con los eventos Dansgaard-Oeschger, por esta causa surgieron numerosos lagos y humedales; ejemplo de esto son la Laguna de Ariguanabo y las lagunas que aún persisten en la llanura al norte del poblado de Aguacate, todas en la provincia Habana, donde el sistema de drenaje no ha llegado a completarse.

Estas lagunas fueron un hábitat muy favorables para el florecimiento de una abundante fauna dulceacuícola. Los frecuentes hallazgos de restos de esta fauna (McPhee *et al.*, 2007; Gutiérrez y Jaimez, 2007) fue uno de los factores que impulsaron, en los años sesenta y setenta del pasado siglo, a postular la coincidencia del período glacial con un pluvial en Cuba (Furrazola *et al.*, 1964; Acevedo, 1971; Mayo y Peñalver, 1972; Kartashov y Mayo, 1976; Gradusov *et al.*, 1976).

La vegetación abierta de regiones secas fue paulatinamente sustituida por una densa vegetación forestal; los animales que consumían plantas herbáceas y tubérculos y deambulaban por espacios abiertos vieron restringido su hábitat a las sabanas edáficas y costas más pedregosas y secas, mientras que los nuevos bosques brindaban otras oportunidades a los roedores y mamíferos de talla pequeña.

Las nuevas especies de moluscos terrestres que habían especiado por deriva genética en las aisladas montañas orientales durante el prolongado período glacial, comenzaron su muy lenta difusión (Ortega y Arcia, 1982).

La ascensión del mar al cubrir extensas áreas costeras creó zonas muy extensas de mares someros en los cuales ampliaron su hábitat gran cantidad de moluscos, crustáceos y peces.

La extensión de la vegetación de manglar estuvo restringida durante el período glacial a algunas zonas deltaicas debido a que los climas áridos no son favorables para su desarrollo (Scholl, 1968; Marius, 1976; Boivin *et al.*, 1986), a lo que se debe sumar la estrechez de la franja de marea durante el período glacial a causa

de la aguda pendiente del veril de la plataforma insular hasta el cual había descendido la línea costera; pendiente que a su vez hacía difícil la acumulación en la línea de costa de sedimentos blandos imprescindibles para el enraizamiento eficiente de la vegetación del manglar.

Los manglares tuvieron oportunidad de expandirse desde las zonas deltaicas hacia el resto de la franja costera cuando el nivel del mar alcanzó la superficie de la actual plataforma insular, que por lo general no tiene más de 20 metros de profundidad. Esto pudo ocurrir a fines del Allerød, hace unos 13 000 años o después del Younger Dryas, 11 500 años BP, fechas concernientes a la pendiente y cota del tramo de la plataforma considerada, así como de los movimientos neotectónicos. Según los fechados realizados por la firma holandesa Nedeco, las turbas en los alrededores de la Laguna del Tesoro comenzaron a formarse hace 11 000 años (Furrazola *et al.*, 1964), coincidente con lo expuesto.

Dado el importante papel de los manglares como productores primarios en la zona litoral, su aparición estimuló los procesos biológicos de la plataforma, con seguridad aumentó el número de especies y de individuos en la plataforma, en especial crustáceos y moluscos que viven directamente o se reproducen entre las raíces del manglar.

La barrera de mangle protege la línea costera de la erosión del oleaje. La aparición de los manglares litóral debió reducir la turbidez de las aguas costeras, lo que permitió el mejor desarrollo de los corales. Las barreras coralinas de Cuba no sobrepasan los 20 a 25 metros (Yunin, 1967), lo que significa que comenzaron a formarse sólo en el Holoceno temprano (Yunin, 1967), o sea, no antes del evento Allerød, hace unos 13 000 a 12 000 años.

Las barreras coralinas son en sí un hábitat especial donde se multiplican innumerables especies de peces, moluscos y crustáceos.

La situación ambiental del paleoindio en Cuba

La supuesta entrada en Cuba durante el Pleistoceno

Al sur del manto glaciar laurentino —que comenzó a derretirse hace 19 000 años, hasta desaparecer hace solo 8 000— y hasta las orillas del Golfo de México existieron distintos escenarios ecológicos que condicionaron diferentes vías de adaptación de los antiguos pobladores.

En las grandes planicies del sur, fuera de las zonas recién arboladas de los Apalaches y Rocallosas, predominaban ambientes abiertos, cubiertos de vegetación herbácea, más o menos densa de acuerdo a la humedad o sequedad del clima. En esos ambientes pululaban mamíferos de gran talla, en especial cérvidos, y bóvidos que fueron cazados por el paleoindio (Cannon y Meltzer, 2004). La caza de estos animales requería de armas penetrantes, lo que estimuló el perfeccionamiento de la industria lítica en busca de puntas cada vez más agudas con superficies lo más lisas posible (desarrollo secuencial de los complejos Clovis, Folsom, Sandía y Plano).

Al mismo tiempo, la línea costera brindaba una oportunidad dietaria diferente. La baja temperatura del Golfo de México favorecía la abundancia de mamíferos marinos como las focas, cuya reproducción se lleva a cabo en tierra firme donde podían ser cazadas fácilmente. Con igual facilidad podían ser atrapados los quelonios durante el desove estival. La baja temperatura del agua también favorecía la proliferación de moluscos marinos que debieron ser una parte importante de la dieta al igual que lo fueron para los recolectores marinos posteriores de las costas de Virginia y las Carolinas (Waselkov, 1982).

La posibilidad de desarrollo de comunidades especializadas en la caza de estos animales unida a la recolección y tal vez la pesca no se puede descartar. Sus asentamientos y sitios de tránsito debían estar muy cerca de la orilla del mar, por lo que dado al continuo incremento del nivel del mar hoy deben estar bajo las aguas (Gagliano, 1977).

Estas últimas comunidades no tenían necesidad de perfeccionar las puntas líticas para confeccionar armas penetrantes, pues la escasa movilidad en tierra de los animales que cazaban les permitía obtener mejores resultados con armas contundentes. Como apunta Baker (2004), aunque la industria lítica basta pudo evolucionar a las puntas Clovis, ambas pudieron coexistir en el tiempo y evolucionar de manera independiente.

Este hipotético cazador de focas se debió desplazar a lo largo de la costa norte del Golfo de México hasta llegar a la Florida, aunque en esta península sólo se conocen dos sitios (Little Salt Spring y Alexon) de pobladores tempranos sin que se pueda establecer una relación clara con la apropiación de vertebrados (Cannon y Meltzer, 2004). Se debe tener en cuenta que esto es comprensible si se tiene en cuenta que la costa

occidental de la península de La Florida estaba a unos 200 km de la línea costera actual. No obstante, Rouse y Cruxent (1969) sostienen que el hombre de Mordán-Barreras cazaba animales grandes, sobre todo manatíes y focas, y se apoyan en evidencias de Las Antillas.

La escasez de sitios arqueológicos no hace más que reforzar la idea de que fueron habitantes de la línea costera y que sus lugares de habitación quedaron bajo las aguas debido a la transgresión holocénica.

Es muy probable que la entrada del hombre paleolítico en Las Antillas Mayores fuera desde Norteamérica a través de las Bahamas (Rey y García, 1988; Febles, 1994). Durante casi todo el período glacial, las Bahamas formaron un archipiélago de grandes islas con costas muy irregulares (fig. 3); extremo norte del archipiélago de las Bahamas durante el período wisconsiniano. Las aguas que bañaban este archipiélago eran 4°C más frías que en la actualidad (Lynts y Judd, 1971), mientras que en el Golfo de México, aún en el extremo oriental, alejado de la influencia del Mississippi, la temperatura era hasta 7°C inferior a la actual (Emiliani *et al.*, 1975). Esto pudo haber significado que, además de las focas, los sirénidos fueran más frecuentes en este archipiélago que en la costa norte del Golfo de México y que en el gélido delta del Mississippi.

La caza de estas presas, sumada a la de las tortugas terrestres —que poblaban las Bahamas hasta tiempos bastante cercanos (Berman, 1994)— debió ser el factor principal que atrajo al paleoindio hasta las Bahamas.

Si se acepta la posibilidad del cruce del Estrecho de la Florida por estas poblaciones, el cruce del Canal Viejo de Bahamas para alcanzar a Cuba central era mucho más sencillo, por la distancia de menos de 20 kilómetros y por la tranquilidad de esas aguas. Queda preguntarse qué factores pudieron haber atraído a esos pueblos a Cuba.

Se debe tener en cuenta que la costa norte de Cuba, posiblemente a partir de la península de Hicacos hasta la bahía de Nipe, era muy seca, rocas desnudas o arenales casi desprovistos de vegetación, los ríos de corriente constante no alcanzaban el mar en esa costa.

Casi a todo lo largo de esa costa hay frecuentes manifestaciones superficiales de sílex y calizas silicificadas (Elvers, 2006). El sílex se encuentra en la superficie del terreno, es fácil de localizar en las superficies rocosas desarboladas (Ortega y Zhuravliova, inédito). Las poblaciones más tempranas de Cuba emplearon estos materiales (Elvers, 2006); los instrumentos líticos

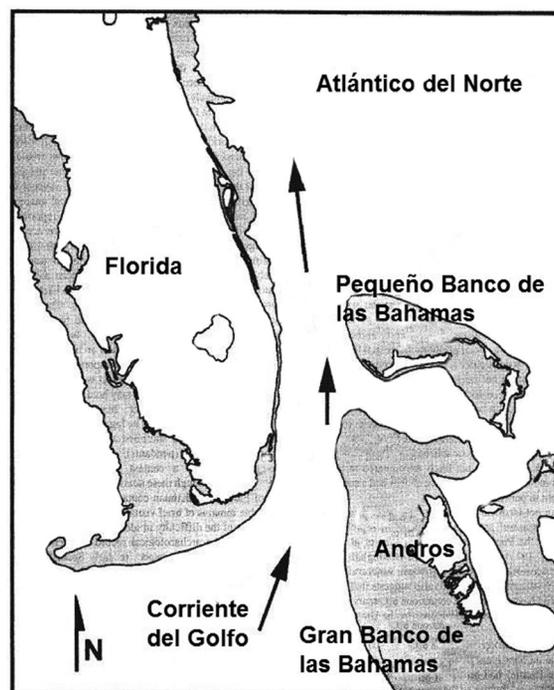


Fig. 3. Estrecho de La Florida

que se elaboraban eran incluso llevados a las Bahamas (Febles, 1991) hasta hace unos 1 200 años atrás (Berman, 1993). La exploración del territorio en busca de estas materias primas, inexistentes en las Bahamas y raras en la Península de la Florida, puso en contacto al paleoindio recién llegado con otros ambientes más favorables en el interior de la isla y, en especial, en las costas y terrenos premontanos de la costa norte de la parte oriental de Cuba desde Nicaro, donde el clima era cálido y húmedo. En esta región se ha encontrado la industria lítica más primitiva, atribuida a estos apropiadores tempranos (Febles, 1986); esto ha hecho pensar que la entrada en Cuba de estas poblaciones ocurrió por la costa del extremo más oriental de la isla. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la isla bahamense más cercana a esa costa de Cuba es Great Iguana, situada a más de 100 km hacia el noreste y que esta, a su vez, no forma parte del Banco de Las Bahamas, del que se halla a una distancia de más de 130 km. Sin corrientes marinas favorables en esa travesía, para vencer esas distancias debían haber perfeccionado el uso del remo y por tanto de embarcaciones capaces de surcar el mar o haber descubierto el uso de

la vela para aprovechar los vientos alisios, favorables para el trayecto hacia Cuba.

Por el contrario, el cruce del Canal Viejo de Las Bahamas debió ser fácil; la distancia entre el Banco de las Bahamas y la costa norte central era inferior a los 20 km —17 km en el lugar más estrecho—, así pues la costa de Cuba era visible desde la otra orilla. Sin embargo, el ajuar lítico de estos primeros pobladores, encontrados en el centro de Cuba, es más elaborado que el de la región oriental, por lo que plantean que son sitios más tardíos que estos. Se debe tener en cuenta que estos ajuares se han encontrado en el norte de Villa Clara, en lugares que en ese entonces se debían considerar como territorios interiores, alejados unos 25 km de la línea costera pleistocénica. Las primeras evidencias de estos pobladores más tempranos deben buscarse en la cayería norte del Archipiélago Sabana-Camagüey, posiblemente bajo o entre las capas de eolianitas de la formación Guillermo (según Cabrera y Peñalver, 2001).

En los territorios con clima estepario que predominaban en el interior de la Isla existía una fauna de vertebrados de talla mediana fáciles de cazar sobre todo tortugas terrestres y varias especies de perezosos (Rodríguez y Vento, 1989; Díaz, 2007; Condis *et al.*, 2008).

Los espacios abiertos facilitaban el desplazamiento de estos primeros pobladores y favorecían la caza. La sequedad del clima les facilitaba el empleo del fuego durante la cacería de especies de pequeña y mediana talla en espacios abiertos, tal como se practicaba en África saheliana desde el paleolítico (Foresta, 1990), o en las Antillas Mayores todavía a la llegada de los conquistadores (Las Casas, 1951).

Se puede pensar que, siguiendo el ejemplo de los animales de los espacios abiertos, estos primeros hipotéticos habitantes conocieran a las zamias, marantas y nopales como recursos alimenticios de importancia.

En la zona desértica alcanzada por corrientes fluviales de las montañas se formaban lagunas temporales más o menos salinas en las cuales debía vivir una rica fauna de aves y crustáceos, coexistiendo con sus depredadores, en especial los cocodrilos. Este es un entorno que debió también ser atractivo para estos primeros pobladores que casi con seguridad escogerían como sitio de habitación los cercanos bosques de galería existentes en las márgenes de los ríos provenientes de las sierras.

En las húmedas montañas debió existir una importante fauna de vertebrados, de menor talla que en las

estepas, incluyendo diversas especies de edentados, pero no es posible afirmarlo, en especial con respecto a las montañas del centro y oriente de la Isla, por la escasez de registros existentes hasta el momento (Condis *et al.*, 2008).

A pesar de la benignidad del clima, las montañas no debieron estar muy pobladas; en los bosques montanos de la Cuba pleistocénica los recursos alimenticios eran limitados. La obtención de proteína por medio de la caza no era muy productiva en el medio forestal (Cross, 1975; Fainberg, 1988), por otra parte, la flora autóctona arborícola cubana no se distingue por la presencia notable de especies de abundante producción de frutas comestibles. En los encinares y bosques mixtos es posible que se recolectaran las bellotas y los piñones como un recurso relativamente abundante en la temporada de fructificación.

Grupos poco numerosos de paleoindio pudieron habitar estas regiones y establecer campamentos temporales al menos en las alturas más bajas. Los sitios de habitación debieron estar en la segunda terraza fluvial, fuera del alcance habitual de las crecidas y no muy alejados de la corriente de agua.

Durante el tránsito climático al Holoceno

Como vimos anteriormente, en el período comprendido desde el comienzo del deshielo hace 19 000 años hasta el establecimiento del clima holocénico, hace 8 000 años, ocurrieron elevaciones súbitas de la temperatura, vinculadas con el fin de los eventos Oldest y Younger Dryas. Los abruptos calentamientos planetarios —o al menos uno de ellos— estuvieron acompañados por un aumento muy importante de las precipitaciones. Por otra parte, se debe tener en cuenta que el tránsito de un sistema climático a otro muy diferente no se realiza de manera regular, sino a través de un período de gran inestabilidad e irregularidad de los procesos climáticos.

Estos importantes cambios climáticos y la inestabilidad se reflejaban por fuerza en la vegetación. La floración y fructificación de muchas especies se trastornaba, desaparecían especies en determinados ecotopos con más rapidez que la colonización por otras más adaptadas a las nuevas condiciones. Como resultado sobreviene un período de hambre generalizada para toda la fauna terrestre. Como respuesta aumenta la presión de los depredadores sobre sus presas. Los animales carnívoros debían depredar una fauna depauperada. El

hombre paleolítico, al ver reducirse las fuentes vegetales de alimentos, debió aumentar la presión sobre los animales que había cazado habitualmente, e incluso consumir otras especies que antes despreciara por la baja eficiencia que se lograba con su caza.

Si se acepta que en el hemisferio occidental, durante el Cuaternario, ocurrieron cuatro glaciaciones y que en cada tránsito al interglacial debieron ocurrir eventos climáticos similares, la extinción masiva de la fauna pleistocénica solo puede ser explicada por la aparición de un nuevo factor: la presencia del hombre paleolítico como máximo depredador. Muchos consideran que la aparición del hombre fue un factor decisivo en la desaparición de gran parte de la fauna de vertebrados pleistocénicos en la América del Norte (Anon, 2005), por supuesto, Cuba no tiene que ser una excepción a esa regla.

Las abundantes lluvias de este período caían en un paisaje cuya red de drenaje no estaba adecuada para evacuar esos volúmenes de agua, que triplicaban los del período anterior. Los sitios de habitación cercanos a las orillas fueron barridos o cubiertos con los lodos provenientes de la erosión masiva de las aún desarboladas lomas.

Solo los sitios arqueológicos situados en algunas terrazas fluviales altas de las regiones montañosas pueden haberse preservado.

Los arrastres provocados por estas precipitaciones, mientras destruían o sepultaban los posibles sitios arqueológicos, colmataban las cuevas y depresiones cársticas con materiales que contenían evidencias paleontológicas (Condis *et al.*, 2008) y arqueológicas.

El período de transición debió ser dramático para las poblaciones humanas que pudieron existir en ese momento; el hambre y las enfermedades asociadas debieron ser fenómenos frecuentes.

Las lluvias y el drenaje deficiente de los territorios favorecieron la aparición de grandes áreas de espejos de agua y humedales donde se debió establecer con bastante rapidez una cadena trófica dulceacuícola, con predominio de aves zancudas y la presencia de cocodrilos. Este es un medio que el paleoindio de Cuba pudo aprovechar en este momento de crisis. La abundancia de recursos pudo haber estimulado el cambio del estilo de vida de estas poblaciones, favoreciendo la estancia prolongada en sitios de habitación estables; dada las condiciones de los humedales es de esperar que se establecieran en las orillas elevadas,

también cabe la posibilidad de que hubieran adquirido la habilidad de construir palafitos.

Durante el Óptimo Climático Postglacial

Como se ha visto, el Holoceno temprano se destacó por ser más cálido y húmedo que los tiempos presentes. Es difícil darle una fecha general al fin de esta etapa ya que el enfriamiento y desecación del clima fue paulatino, lo que hace difícil establecer un umbral definitivo preciso, así como a las diferencias regionales notables; por esas causas se han dado fechas de culminación de esta etapa cálida y húmeda que fluctúa entre 6 000 y 3 000 años AP (Lamb, 1963; Chaline, 1972; Buchner, 1980; Eddy y Bradley, 1991; Faure, 1997).

Los fechados radiológicos más tempranos de sitios arqueológicos cubanos son muy cercanos a los 6 000 años AP (Tabío *et al.*, 1976; Febles, 1986). Por otra parte, los estudios basados sobre las características tecnológicas y tipológicas del ajuar lítico rescatado en las cuencas de los ríos Seboruco y Levisa, en la parte oriental de Cuba, han hecho suponer una antigüedad que los investigadores han remontado hasta 10 000 años AP (Kozlowski, 1974, 1975; Trzeciakowski y Febles, 1981). Estos investigadores llamaron "protoarcaicos" a estas primeras poblaciones de Cuba. El sitio Melones 10 se ha considerado igualmente antiguo (Febles y Rives, 1983; Febles *et al.*, 1985).

Algunos arqueólogos cubanos (Tabío, 1984; Febles, 1991) han vinculado al protoarcaico de Cuba con las culturas conocidas como Western Lithic Tradition (Davis *et al.*, 1969) que habitaban el suroeste de los actuales Estados Unidos por esos tiempos.

Por todo lo anterior no se debe dudar que los primeros habitantes de Cuba existían durante el Óptimo Climático Postglacial y que es casi seguro que los habitantes de los sitios Seboruco, Levisa y Melones 10, y sus cercanos descendientes, sufrieran algunos de los abruptos cambios climáticos y ambientales que dieron paso al Holoceno.

Las abundantes lluvias que caracterizaron el inicio de esta etapa disminuyeron paulatinamente; al mismo tiempo se desarrollaba una red de drenaje adecuada a las nuevas condiciones y las depresiones del terreno se llenaban con aportes coluviales y aluviales. Como consecuencia, los lagos y humedales del interior del territorio fueron desapareciendo y las plantas hidrófilas e higrófilas eran remplazadas por mesófilas en la mayor parte de los paisajes terrestres.

La fauna dependiente de esos humedales se desplazó a las zonas costeras donde habían comenzado a aparecer amplias zonas de humedales salinos o salobres: marismas, ciénagas costeras, albuferas y manglares. En estos nuevos ecotopos se desarrolló una abundante fauna donde predominaban los crustáceos y moluscos. Las albuferas y la trama radical de los manglares son refugio y lugares de reproducción de numerosas especies marinas. Estos humedales son ecosistemas de alta productividad biológica, a partir de la gran masa orgánica sintetizada se desenvuelven importantes cadenas tróficas en los mares de la plataforma insular adyacente; este factor, unido al surgimiento de las barreras coralinas, hizo aumentar los recursos piscícolas a disposición de los primeros habitantes de la isla.

Una gran cantidad de los vertebrados terrestres de mayor talla ya habían casi desaparecido y la caza se veía cada vez más constreñida a presas de talla pequeña. La nueva vegetación clímax se impuso; en lo esencial era una vegetación forestal densa donde la caza era dificultosa, sobre todo para presas de tamaño pequeño —contrariamente a la idea general, se conoce que la obtención de proteínas de origen animal en la Amazonia no era una tarea muy ventajosa (Cross, 1975; Fainberg, 1988), a pesar de tener una importante fauna de animales de tamaño medio. Si además se tiene en cuenta que entre las especies arbóreas mesófilas e higrofilas de la flora autóctona cubana hay pocas que se distingan por la producción abundante de frutos apetecibles por el hombre, por todo esto, debemos considerar que el paleoindio del Óptimo Climático debió preferir habitar en las cercanías de las costas, por el acceso a los recursos marinos y mayor facilidad para cazar en los bosques más abiertos de las más secas costas. La menor eficiencia de la actividad cinegética obligó a ocuparse más de la recolección.

También es de considerar que en las costas llueve menos que en el interior y muchos de los suelos de las zonas costeras son de textura ligera, ideales para el crecimiento espontáneo de la maranta (Kay, 1997) y algunas zamias (Herrera, 1996) o bien son suelos calizos pedregosos donde se encuentran otras especies de zamia (Herrera, 1996). Estas plantas fueron consumidas hasta por las culturas neolíticas de Las Antillas (Cassá, 1974), a pesar del amplio empleo de la yuca por esas culturas. Hay evidencias de que las culturas apropiadoras mesolíticas de Cuba también usaban esos recursos vegetales (Pershall, en 1995, encontró fitolitos de ma-

ranta en sedimentos arqueológicos del sitio mesolítico Río Chico, Camagüey).

Sumario y criterios de búsqueda de sitios arqueológicos

Como se planteó en la introducción de este trabajo, en él no se intenta demostrar la entrada muy temprana en Cuba del hipotético paleoindio; el objetivo es brindar información sobre las últimas concepciones de las condiciones ecológicas de finales del Pleistoceno que puedan ser útiles para evaluar la posibilidad de esa hipotética entrada del hombre en Cuba y brindar herramientas para la búsqueda de posibles sitios arqueológicos de esas primeras culturas.

Se debe tener en cuenta que una gran parte de lo expuesto en este trabajo, a pesar de que se apoya en datos factuales, son inferencias que se deben ir precisando y comprobando a medida que se realicen investigaciones específicas paleoecológicas y arqueológicas.

El paleoindio tuvo oportunidad de llegar a Cuba poco después de haber poblado La Florida hace 12 000 a 14 000 años (Milanich y Fairbanks, 1980) a través de las Bahamas. La caza de mamíferos marinos pudo ser el factor principal que impulsó la expansión por el Banco de las Bahamas.

Las primeras incursiones en Cuba de este paleoindio cazador-recolector marino debió ser por la costa norte central de Cuba en busca de sílex inexistente en las Bahamas, sin embargo, esta región era poco atractiva para establecerse por su gran aridez y la ausencia de corrientes fluviales permanentes.

Los sitios arqueológicos de estas primeras culturas deben haber estado en las cercanías de las costas, por lo que quedaron sumergidos por la transgresión holocénica. La mayor posibilidad de encontrar sitios de este primer período de cazadores-recolectores debe estar en las terrazas abrasivas marinas o fluvio marinas situadas en los bloque hórsticos de la costa norte desde la provincia de La Habana o de Holguín. Otra posibilidad es que se encuentren evidencias intercaladas entre capas de las eolianitas de la Formación Guillermo en algún cayo elevado del archipiélago Sabana-Camagüey.

La exploración del territorio cubano puso al paleoindio en contacto, en el interior de la isla, con paisajes esteparios secos donde existía una fauna de vertebrados de tamaño medio fáciles de cazar, lo que, de ser cierta la entrada muy temprana, permitió la

irradiación rápida del paleoindio por toda la isla, en especial por la zona central, más cálida que las alturas del extremo occidental y más húmedas que las llanuras de la zona oriental.

Los sitios de habitación de estos cazadores-recolectores terrestres debieron estar en las márgenes de los ríos, que en este período árido debían haber tenido un caudal muy débil, circulando por valles fluviales poco desarrollados. Los posibles sitios más tempranos de las partes más bajas de los cursos deben estar cubiertos por sedimentos fluviales (como se estaba desde 19 000 años AP durante una fase transgresiva del mar; la labor geomorfológica de los ríos era la formación de valles fluviales acumulativos), además de estar la mayor parte bajo el nivel actual del mar. Los sitios algo más tardíos situados en las riberas, más alejados de la costa, debieron ser barridos o sepultados por las crecidas y aluviones vinculados con el abrupto cambio climático que marcó el tránsito al Holoceno.

La mayor oportunidad de encontrar sitios arqueológicos de esta segunda etapa de ocupación temprana del territorio debe estar en las terrazas fluviales erosivas de los ríos fuertemente encajonados que atraviesan territorios más elevados, donde es posible que las crecidas no hubieran sobrepasado la cota de la terraza; si bien en las zonas montañosas deben ser muy escasos dados los limitados recursos que brindaban los bosques, que predominaban en los sistemas montañosos, a los grupos cazadores-recolectores. El sitio Charcón en Quemado de Güines, provincia Villa Clara, reúne esas características.

El abrupto tránsito a las condiciones climáticas holocénicas trastornó el funcionamiento de las cadenas tróficas, que provocó la disminución de las poblaciones de vertebrados terrestres, lo que unido al aumento de la presión de la caza provocó la extinción de muchas especies que habían sido el sustento principal de las primeras poblaciones humanas. La relación entre la extinción de gran parte de la fauna pleistocénica y la aparición del poblamiento humano durante el Holoceno temprano ha sido postulada por varios autores tanto en Cuba como en otros ámbitos americanos (Cannon y Meltzer, 2004; McPhee *et al.*, 2007).

Una de las consecuencias del cambio climático fue la aparición de espejos de agua y humedales en el interior de la isla, donde encontraron un medio muy favorable las aves, moluscos y crustáceos, posibles de cazar o de recolectar con facilidad.

La estancia humana en estos humedales debía ser por necesidad en las orillas elevadas; la estancia temporal repetida en los mismos sitios o la ocupación permanente tiende a elevar la cota del lugar por las deposiciones reiteradas de la basura arqueológica (Interagency Archaeological Service, 1977). Un ejemplo de montículo arqueológico en un humedal, aunque en este caso mesolítico o neolítico, es el sitio Cayo Jorajuría en el norte de la provincia de Matanzas (Herrera, 1970). La vegetación que crece sobre estos montículos, aún en el caso de que estén bajo sedimentos holocénicos más recientes, es diferente a la del humedal que lo entorna, por lo que pueden ser detectados en las fotografías aéreas.

No es posible descartar la posibilidad de que estos pobladores pudieran construir, en las márgenes de los paleolagos, palafitos o plataformas provisionales de troncos, que al podrirse colapsaban sin dejar más huellas que restos dietarios y algún ajuar lítico abandonado en el lugar. La búsqueda de estos posibles sitios debe pasar por la localización de los hipotéticos paleolagos y desaparecidos humedales por medio de la interpretación geomorfológica y sedimentológica. Es de esperar que en su mayoría estén cubiertos por sedimentos coluviales o aluviales y que los restos dietarios sean escasos dada la poca presencia de los huesos de aves, que debieron ser parte importante de la dieta.

La desaparición paulatina de los humedales y lagos de agua dulce del interior de la isla fue simultánea con el comienzo de la formación de la barrera de mangle litoral y de los humedales costeros en general, ambientes ricos en recursos alimenticios.

Los sitios desde donde se puede tener acceso a la costa fueron los preferidos para el asentamiento en esta etapa y deben buscarse en las terrazas de los ríos. Como el nivel del mar ascendió algo desde el final del Óptimo Climático Postglacial, estos sitios pueden haberse cubierto por las aguas o por sedimentos recientes, pero otros puede que hayan escapado a esa suerte, ya sea por haber estado en cotas algo superiores o por una ligera elevación neotectónica de la región.

Desde hace sólo unos 5 000 a 3 500 años se estableció el clima actual, con oscilaciones de menor envergadura que no son objeto del presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO GONZÁLEZ, M. (1971): "Geomorfología de Sumidero y sus inmediaciones", en *Revista Tecnológica*, 3/4: 33-54.

_____ (1976): "Geomorphologie und Hydrogeologie des Cuyaguaje Flussgenbie, Pinard del Rio, Kuba", en *Petermans Geographischen Mitteilungen*, 120(3): 177-191.

_____ (1986): "Influencia del Cuaternario en el desarrollo del relieve de Cuba occidental: su regionalización". Tesis de doctorado. Instituto Superior Politécnico Enrique José Varona, Facultad de Geografía, La Habana.

ALFONSO, A. (1970): "Vegetación", en *Atlas nacional de Cuba*, Academia de Ciencias de Cuba y la Unión Soviética, La Habana.

ALONGI, D. M. (1990): "Abundantes of benthic microfauna in relation to outwelling of mangrove detritus in a tropical coastal region", en *Marine Ecology-PR*, 63: 53-63.

ANON (2005): "Study shows big game hunters, not climate change, killed off sloths", University of Florida, en <http://www.physorg.com/science-news/>

ARREDONDO, O. (1977): "Nueva especie de *Mesocnus* (Edenta: Megalonychidae) del Plioceno de Cuba", en *Poeyana*, 172: 1-10.

AVELLO SUÁREZ, O. e Y. A. PAVLIDIS (1986): "Sedimentos de la plataforma cubana. III Golfo de Batabanó", en *Reporte de investigación*, 7: 1-42, Instituto de Geología y Paleontología.

BAKER, T. (2004): "Clovis First / Pre-Clovis Problem", en http://www.ele.net/art_folsom/pre-clovis_2004.htm

BELNAP, J. y O. L. LANGE (2001): *Soli Crust, Functios and Management*, Springer, Nueva York.

BERAZAÍN ITURRALDE, R. (1981): "Sobre el endemismo de la flora serpentinícola de 'Lomas de Galindo', Canasí, Habana", en *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 2(1): 29-36.

BERMAN, M. J. (1993): "A chert microlithic assemblage from an early Lucayan site on San Salvador, Bahamas", en *Proceedings of the 15th International Congress of Caribbean Archeology*, San Juan.

_____ (1994): "Preliminary report of a vertebrate assemblage excavated from the Three Dog site, San Salvador, Bahamas", en *Proceedings of the Fifth Symposium in the Natural History of the Bahamas*, Field Station, San Salvador.

BERRY, E. W. (1913): "Pleistocene plants from Cuba", en *American Museum Journal*, 13(5): 221-223.

BOVIN, P., J. V. LOYER, B. MUGENOT y P. ZANTE (1986): "Sécheresse et évolution des sédiments fluvio-marins au Sénégal",

INQUA Dakar Symposium Changements Globaux en Afrique, ORSTOM, Paris.

BORHIDI, A. (1996): *Phytogeography and vegetation of Cuba*, Akademy Kiado, Budapest.

BRADBURY, J. P. (1997): "Sources of glacial moisture in Mesoamerica", en *Quaternary International*, 43-44: 97-110.

BROECKER, W. S., J. P. KENNETT, B. P. FLOWER, J. T. TELLER, S. TUMBORE, G. BONANI y W. WOLF (1989): "Routing of meltwater from the Laurentide Ice Sheet during the Younger Dryas cold episode", en *Nature*, 341, 318-321.

BROWN, A. P., J. P. KENNETT y J. T. TELLER (1999): "Megaflood erosion and meltwater plumbing changes during last North American deglaciation recorded in Gulf of Mexico sediments: Reply", en *Geology*, 27(5), 479-480.

BRYAN, A. N. (1969): "Early man in America and the Late Pleistocene Chronology of Western Canada and Alaska", en *Current Anthropology*, 10(4): 339-364.

BUCHNER, A. P. (1980): *Cultural responses to alithermal (Atlantic) climate along the Eastern margins of the North American grasslands: 5 500 to 3 000 BC*, The University of Calgary, Alberta, National Museum of Man (Ottawa), Mercury series.

BUGUELSKY, Y. Y. y F. FORMELL CORTINA (1973): "La hidroquímica y cuestiones de las cortezas de intemperismo de Cuba", en *Academia de Ciencia Cuba*, serie geológica, 12:3-18.

BUSH, M. B., M. STUTTE, M. P. LENDRU y OTROS (2001): "Paleotemperature estimates for the lowland Americas between 30°S and 30°N at the last glacial maximum", en *Interhemispheric Climate Linkages*, Academic Press, San Diego.

CABRERA, M. (S. F.): *Geología del territorio marino de Cuba*, Instituto de Geología y Paleontología, La Habana, CDROM.

CABRERA, M. y L. L. PEÑALVER (2001): "Contribución a la estratigrafía de los depósitos cuaternarios de Cuba", en *Revista C y G*, vol. 15 (3-4): 37-49.

CANNON, M. D. y D. J. MELTZER (2004): "Early Paleoindian foraging: examining the faunal evidence for large mammal specialization and regional variability in prey choice", en *Quaternary Science Reviews*, 23: 1955-1987.

CASSÁ, R. (1974): *Los taínos de La Española*, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo.

CHALINE, J. (1972): *Histoire de l'homme et les climats au Quaternaire*, Doin, Paris.

- CHAPELL, J. (1974):** "Geology of coral terraces, Huon Peninsula, New Guinea; a study of Quaternary tectonic movements and sea-level changes", en *Geological Society of America Bulletin*, 85: 553-570.
- CLARK, P. (2004):** "Rapid rise of sea level 19 000 years ago and its global implications", en *Science*, 304, 1141-1144.
- CONDIS, M. M., O. JIMÉNEZ y F. BAISEIRO (2008):** "Sitios arqueológicos y paleontológicos contentivos de mamíferos de Cuba (Terciario y Cuaternario)", en http://www.ecosis.cu/cenbio/biodiversidadcuba/fauna/y/mammalia_fosil_sitios_terciario_cuaternario_cuba.pdf.
- CROOK, W. W. y R. H. HARRIS (1958):** "A Pleistocene campsite near Lewisville, Texas", en *American Antiquity*, 23.
- CROSS, D. (1975):** "Protein capture and cultural development in the Amazon Basin", en *America Anthropology*, 77(3): 526-549.
- CURTIS, J. H., M. BRENNER, D. A. HODELL (2001):** "Climate change in the Circum Caribbean (Late Pleistocene to present) and implications for regional biogeography", Woods, C. A. & Sergile, F. F. (eds), *Biogeography of the West Indies. Patterns and Perspectives*, 2nd. edn., CRC Press, Washington.
- DANSGAARD, W., C. WHITE y S. J. JOHNSEN (1989):** "The abrupt termination of the Younger Dryas climate event", en *Nature*, 339(6225): 532-534.
- DAVIS, E. L., C. W. BROTT y D. L. WEIDE (1969):** "The Western Lithic co-tradition", en *San Diego Museum, Papers*, 6:1-97.
- DÍAZ FRANCO, S. (200?):** *Los mamíferos terrestres fósiles de Cuba: Generalidades sobre su biogeografía*.
- DOLUJANOV, P. M. (1972):** "Cronología de las culturas paleolíticas" [en ruso], en *Los problemas del fechado absoluto en la arqueología*, Nauka, Moscú.
- DZULYNSKI, S., A. PSZCZOLKOWSKI y J. RUDNICKI (1984):** "Observaciones sobre la génesis de algunos sedimentos terrígenos cuaternarios del occidente de Cuba", en *Ciencias de la Tierra y el Espacio*, 9: 75-89.
- ELVERS, G. (2006):** "Open-air sites in Palaeolithic tradition in the middle of Cuba", en PalaeoPlan: <http://www.gelvers.de/html/default-en.htm>
- EDDY, J. A. y R. S. BRADLEY (1991):** "Changes in time in the temperature of the Earth", en *Earth Quest*, 5(1): separata.
- EMILIANI, C. S. GARTNER, B. LIDZ, K. ELDRIDGE, D. K. ELVEY, C. H. TING, J. J. STIPP y M. F. SWANSON (1975):** "Paleoclimatological analysis of late Quaternary cores from the Northeastern Gulf of Mexico", en *Science*, 189, 1083-1088.
- FAINBERG, L. A. (1988):** "El hombre en el trópico americano" [en ruso], en *Ecología de los indios americanos y esquimales*, Nauka, Moscú.
- FAIRBRIDGE, R. W. (1963):** "Mean sea level related to solar radiation during the last 20 000 years", en *Changes of Climate*, UNESCO, Lieja.
- _____ (1965): "Eiszeitklima in Nordafrika", en *Geology Rundschau*.
- FAURE, H. (1997):** "Colloque de Nouakchott", en *Géochronique*, 62: 1.
- FEBLES, J. (1986):** "Instrumentos líticos del complejo Seboruco" [en ruso], en *Arqueología de Cuba*, Nauka, Novosibirsk.
- _____ (1991): "Herramientas de piedra del conjunto cultural Seboruco, Mayarí, Holguín, Cuba", en *Arqueología de Cuba y otras áreas antillanas*, Academia, La Habana.
- _____ (1994): "El importante papel de las Bahamas en el poblamiento de Cuba desde territorio norteamericano", en *The 26th meeting of the Association of Marine Laboratories of the Caribbean, Proceedings*, San Salvador, Bahamas.
- FEBLES, J., y A. RIVES (1983):** "Cluster Analysis: un experimento de aplicación a las industrias de la piedra tallada del protoarcaico de Cuba", en *Arqueología de Cuba y otras áreas de Las Antillas*, Academia, La Habana.
- FEBLES, J., A. RIVES y F. GARCÍA.(1985):** "Atlas arqueológico: estudio histórico- social de las comunidades protoarcaicas de la provincia de Holguín" (inédito), Instituto de Antropología, Departamento de Arqueología, Centro de Antropología, CITMA, La Habana.
- FORESTA, H. DE (1990):** "Origine et évolution des savanes entrabajombienes (R. P. Congo) II. *Apports de la botanique forestière*", en *Paysages Quaternaires de l'Afrique Centrale Atlantique*, ORSTOM, Paris.
- FURON, R. (1972):** *Elements de paleoclimatologie*, Librairie Vuibert, Paris.
- FURAZOLA BERMÚDEZ, G., C. M. JUDOLEY, M. S. MIJALOVSKAYA, Y. S. MIROLIUBOV, I. P. NOVOJATS, A. NUÑEZ JIMÉNEZ y J. B. SOLSONA (1964):** *Geología de Cuba*, Editora del Consejo Nacional de Universidades, La Habana.
- GAGLIANO, S. M. (1977):** *Cultural resources evaluation of the Northern Gulf of Mexico continental shelf. Prehistoric cultural resource potential*, Coastal Environmental Imc., Baton Rouge.
- GONZÁLEZ U., E. ALONSO y G. IZQUIERDO (2008):** *Nueva propuesta de periodización y nomenclatura para el estudio de las comunidades aborígenes de Cuba*, Instituto Cubano de Antropología, CITMA, La Habana.

GRAUSOV, B. P., L. PEÑALVER y A. G. CHERNYAJOVSKII (1976): "Las lateritas de Cuba" [en ruso], en *Sedimentación y formación del relieve en Cuba* [en ruso], Nauka, Moscú.

GREAR, J. R. (1992): "Habitat use by migratory shorebirds at the Cabo Rojo salt flats, Puerto Rico". MSc. Thesis. University of Florida.

GREENBERG, J. M., C. G. TURNER II y S. L. ZEGURA (1986): "The settlement of the Americas: comparisons of linguistic, dental, and genetic evidence", en *Current Anthropology*, 27: 477-497.

GUTIÉRREZ CALVACHE, D. y E. JAIMEZ SALGADO (2007): *Introducción a los primates fósiles de Las Antillas: 120 años de paleoprimatología en el Caribe Insular*, Instituto Dominicano de Investigaciones Antropológicas (INDIA) y la editorial de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo.

HENNING, K. H. y M. STÖRR (1986): *Electron micrographs (TEM, SEM) of clay and clay minerals*, Akademie Verlag, Berlín.

HERNÁNDEZ, A., O. ASCANIO y J. M. PÉREZ JIMÉNEZ (1971): "Informe sobre el mapa genético de suelos de Cuba en escala 1:250 000", en *Revista de Agricultura*, La Habana, 4(1): 1-21.

HERRERA FRITOT, R. (1970): "Exploración arqueológica inicial de Cayo Jorajuría, Matanzas", en *Academia de Ciencias*, serie arqueológica, La Habana, 6: 7-20.

HERRERA OLIVER, P. (1996): "Informe sobre zamia, maranta y *Calathea alleuia*". Informe. Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana.

HUGHEN, K. A., J. T. OVERPECK, L. PETERSON y S. TRUMBORE (1996): "Rapid climate change in the Tropical Atlantic region during the last deglaciation", en *Nature*, 30: 51-54.

Interagency Archaeological Service (1977): *Cultural resources evaluation of the Northern Gulf of Mexico continental shelf*, National Park Service, US Department of the Interior, EE.UU.

ITURRALDE VINENT, M. (2003): "Ensayo sobre la paleogeografía del Cuaternario de Cuba", en *Memorias, Congreso de Geología y Minería. Geología del Cuaternario y geomorfología del carso*, La Habana.

_____ (2004-2005): "La paleogeografía del Caribe y sus implicaciones para la biogeografía histórica", en *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 35-26: 49-78, La Habana.

IZQUIERDO, G.: "Comunidades aborígenes de Cuba. Estudio de las sociedades pretribales tempranas". Tesis de doctorado en preparación. Instituto Cubano de Antropología, La Habana.

IZQUIERDO, G., R. SAMPEDRO y R. VILLAVICENCIO (2003): *Oquedades cársicas: fauna pleistocénica y evidencia arqueológicas. Provincia de Villa Clara, Cuba*, Instituto Cubano de Antropología, La Habana.

JAIMEZ SALGADO, E. (2007): "Diferencias paleoclimáticas del Cuaternario de Cuba Occidental y Oriental según relictos edáficos. Implicaciones en la desertificación (Caso de estudio: Provincia de Pinar del Río)". Tesis de doctorado. Instituto de Geofísica y Astronomía, La Habana.

KARTASHOV, I. P. y N. A. MAYO (1976): "Esquema de la división estratigráfica y genética del sistema cuaternario de Cuba" [en ruso], en *Sedimentación cuaternaria y formación del relieve de Cuba*, Nauka, Moscú.

KAY, D. E. (1997): *Root crops*, Tropical Development and Research Institute, HDL Library.

KÖPPEN, W. (1914): *Climatología*, Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires, 1947.

KOZLOV, V. I. (1988): "Ecología étnica de la población aborigen de América" [en ruso], en *Ecología de los indios de América y esquimales*, Nauka, Moscú.

KOZLOWSKI, J. (1974): "Levisa I (provincia de Oriente). The first multilayer paleoindian site in Cuba", en *Recherches Archéologiques de 1973*, Institut d'Archéologie de l'Université, Cracovia.

_____ (1975): "Las industrias de la piedra tallada en el contexto del Caribe", *Academia de Ciencias de Cuba*, serie Arqueológica, 5, La Habana.

LAMB, H. H. (1963): "On the nature of certain climatic epochs which differed from the modern (1900-1939) normal", en *Changes of Climate*, UNESCO, Lieja.

LAMBECK, K. y J. CHAPPELL (2001): "Sea level change through the last glacial cycle", en *Science*, 292: 679-686.

LAS CASAS, B. (1951): *Historia de las Indias*. Edición de Agustín Millares. Fondo de Cultura Económica, México, 3 vol.

LAVALLÉE, D. (1985): "L'occupation préhistorique des hautes terres andines", en *L'Anthropologie*, 89(3): 409-430, Paris.

_____ (1990): "Le peuplement d'Amérique", en *Enciclopedia Universalis*, Paris.

LEYDEN, B. W., M. BRENNER, D. A. HODELL y J. CURTIS (1994): "Orbital and internal forcing of climate on the Yucatan Peninsula for the past ca. 36 ky", en *Palaogeography Palaeo-climatology Palaeoecology*, 199:193-210.

LENZ, R. H., S. D. COOPER, J. M. MELACK y D. W. WINKLER (1986): "Spatial and temporal distribution patterns of three trophic levels in a saline lake", en *Journal Phytoplankton Research*.

LILIEMBERG, A. (1970): "Geomorfología", en *Atlas Nacional de Cuba*, Academia de Ciencias de Cuba y la Unión Soviética, La Habana.

- LÓPEZ ALMIRALL, A. y F. CEJAS RODRÍGUEZ (2000):** "El endemismo de la flora vascular en Guanacahabibes (Cuba occidental)", en *Fontqueria*, 55(1): 1-11.
- LÓPEZ ALMIRALL, A., E. POUYU ROJAS y L. CATASÚS GUERRA (1989):** "El endemismo de la familia Poaceae en Cuba", en *Acta Botánica Cubana*, 82:1-11, La Habana.
- LYNTS, G. W. y J. B. JUDD (1971):** "Paleotemperature at Tongue of the Ocean, Bahamas", en *Science*, 171: 1143.
- MABRY, J. B. (2000):** "Rethinking the peopling of the Americas", en *Archeology Southwest*, 14(2). Online highlights.
- MACNEISH, R. S. (1971):** "Early man in the Andes", en *Scientific American*, 224(4): 36-46.
- _____ (1978): "Late Pleistocene adaptations a new look at early peopling of New World as of 1976", en *Journal of Anthropology Research*, 34(4): 475-496.
- MARIUS, C. (1976):** *Effets de la sécheresse sur l'évolution des spots de mangroves Cmace*, Gambie, Dakar Centre ORSTOM.
- MAYO, N. A., y L. L. PEÑALVER (1972):** "Los problemas básicos del Pleistoceno de Cuba", en *Actas del Consejo Científico del Instituto de Geología*, Academia de Ciencias de Cuba, 3: 61-65.
- MCMANUS, J., D. OPPO y J. CULLEN (1999):** "Glacial modulation of rapid climate change during the last 0.5 million years", en *PAGES*, 7(3): 12-13.
- MCPHEE, S., M. ITURRALDE VINENT y O. JIMÉNEZ VÁZQUEZ (2007):** "Prehistoric sloth extinctions in Cuba: Implications of a new 'last' appearance date", en *Caribbean Journal of Science*, 43(1): 94-98.
- MILANICH, J. T. y C. H. FAIRBANKS (1980):** *Florida Archaeology*, Academic Press, Orlando.
- MONGER, H. C. Y L. A. DAUGHERTY (1991):** "Neof ormation of Palygorskite in a Southern New Mexico Aridisol", en *Soil Science Society American Journal*, 55: 1646-1650.
- NÚÑEZ JIMÉNEZ, A., N. VIÑA BAYÉS, M. ACEVEDO GONZÁLEZ Y OTROS (1984):** *Cuevas y carsos*, Editora Militar, La Habana.
- ORTEGA SASTRIQUES, F. (1984 a):** "Una hipótesis sobre el clima de Cuba durante la glaciación de Wisconsin", en *Ciencias de la Tierra y el Espacio*, 6: 57-68.
- _____ (1984 b): "Las hipótesis paleoclimáticas y la edad de los suelos de Cuba", en *Ciencias de la Agricultura*, 21: 46-59.
- _____ (1986): "Las causas de la salinidad de los suelos de Cuba", en *Ciencias de la Agricultura*, 17: 126-136.
- ORTEGA SASTRIQUES, F. y M. I. ARCIA (1982):** "Determinación de las lluvias en Cuba durante la glaciación de Wisconsin, mediante relictos edáficos", en *Ciencias de la Tierra y el Espacio*, 4: 85-104.
- ORTEGA SASTRIQUES, F. y E. JAIMEZ SALGADO (2007):** "El clima wisconsiniano en Cuba y el papel de la paleopedología en su esclarecimiento". CDrom. *XVII Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, León. Simposio Paleosuelos, aplicaciones paleoambientales y arqueológicas*.
- ORTEGA SASTRIQUES, F. e I. ZHURAVLIOVA:** "Cuba: ¿Punto final o estación de tránsito?" (inédito), Centro de Antropología, La Habana.
- ORTEGA SASTRIQUES, F., G. HERNÁNDEZ Y E. JAIMEZ SALGADO:** "Efecto del tránsito climático hacia el Holoceno sobre el carácter de los suelos pardos de Cuba", en *Revista del Jardín Botánico Nacional*, La Habana (en prensa).
- ORTEGA SASTRIQUES, F., E. JAIMEZ SALGADO, A. LÓPEZ ALMIRALL y D. PONCE DE LEÓN:** "El clima wisconsiniano en Cuba inferido por características de los suelos", en *Revista de Meteorología*, La Habana.
- PAJÓN, J. (2006):** "Paleoclima en el área de montaña de Cuba occidental y su posible comparación con la cordillera de Mérida, Venezuela", en *IV Simposio internacional de desarrollo sustentable. Cambios climáticos, recursos hídricos, geo-riesgos y desastres naturales*, La Habana.
- PAJÓN, J., I. HERNÁNDEZ, F. ORTEGA SASTRIQUES y J. MACLE (2001):** "Periods of wet climate on Cuba: evaluation of expression in Karts of Sierra de San Carlos", en *Interhemispheric Climate Linkages*, Academic Press, San Diego.
- PEÑALVER, L. L., M. CABRERA, H. TRUJILLO, H. MORALES y OTROS (2001):** "Evolución paleoclimática y paleogeográfica de Cuba durante el Cuaternario". CDrom. *Congreso de Geología y Minería. Geología del Cuaternario, geomorfología y carso, trabajo 009*.
- PERSHALL, D. E. (1995):** Correo electrónico enviado a J. Febles sobre evidencias paleobotánicas del sitio Río Chico.
- PINO, M. y N. CASTELLANOS (1985):** "Acerca de la asociación de perezosos cubanos extinguidos con evidencias culturales de aborígenes cubanos", en *Instituto de Ciencias Sociales. Reporte de investigación*, 4: 4-29, La Habana.
- PREGILL, G. K. y S. L. OLSON (1981):** "Zoogeography of West Indian vertebrates in relation to Pleistocene climate cycles", en *Annual Review Ecology System*, 12: 75-98.
- REY BETANCOURT, E. y GARCÍA RODRÍGUEZ, F. (1988):** "Similitud entre los artefactos líticos del Lejano Oriente de Asia y de Cuba", en *Anuario Arqueológico*, Centro de Arqueología y Etnología, La Habana.

RODRÍGUEZ SUÁREZ, R. y E. VENTO CANOSA (1989): *Algunos desdentados extinguidos de Cuba (Megalonychidae)*, Academia, La Habana.

ROIG, J. T. (1975): *Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos*, Pueblo y Educación, 4ª edn., 2 vol, La Habana.

ROUSE, I. (1964): "Prehistory of West Indies", en *Science*, 144: 149-151.

ROUSE, I. y J. M. CRUXENT (1969): "El hombre primitivo en las Indias Occidentales", en *Revista Dominicana de Arqueología y Antropología*, Santo Domingo.

SAMEK, V. (1973): "Regiones fitogeográficas de Cuba", en *Academia de Ciencias de Cuba*, serie forestal, 15: 1-60, La Habana.

SAMPEDRO, R. y G. IZQUIERDO (1998): *Estudio de los materiales líticos de superficie depositados en el Museo Histórico de Sagua la Grande*, Instituto Cubano de Antropología, Departamento de Arqueología, La Habana.

SAMPEDRO, R., G. IZQUIERDO, L. O. GRANDE y R. VILLAVICENCIO (2001 a): "Introducción a la arqueología en la provincia de Villa Clara", en *Isla*, 43(127), Villa Clara.

SAMPEDRO, R., G. IZQUIERDO, L. O. GRANDE y R. VILLAVICENCIO (2001 b): "Tecnología y tipología en las tradiciones líticas de Villa Clara", en *El Caribe Arqueológico*, Santiago de Cuba, 5.

SAMPEDRO, R., G. IZQUIERDO y R. VILLAVICENCIO (2003): "La tradición paleolítica en Villa Clara. Descubrimientos y realidades", en *Revista Ciencias Sociales*, 32, La Habana.

SCHOLL, D. W. (1968): "Mangrove swamps: geology and sedimentology", en *Encyclopedia of Geomorphology*, Reinhold, Nueva York.

SCHUBERT, C. (1988): "Paleoclimatología del Pleistoceno tardío del Caribe y regiones adyacentes: un intento de compilación", en *Ciencias de la Tierra y el Espacio*, 15/16:40-58.

SCHUBERT, C. y E. MEDINA (1982): "Evidence of Quaternary glaciation in the Dominican Republic; some implications for Caribbean paleoclimatology", en *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 29: 281-294.

SCHULZ, M. (2002). "On the 1470-year pacing of Dansgaard-Oeschger warm events", en *Paleoceanography* 17 (2): 1014.

SHANZER, E. V., O. M. PETROV y G. FRANCO (1975): "Sobre las formaciones costeras del Holoceno en Cuba. Las terrazas pleistocénicas de la Región Habana-Matanzas y los sedimentos vinculados a ellas", en *Academia de Ciencias de Cuba*, serie geológica, 21:1-26, La Habana.

SILVA TABOADA, G., W. SUÁREZ DUQUE y S. DÍAS FRANCO (2007): *Compendio de los mamíferos terrestres autóctonos de*

Cuba vivientes y extinguidos, Museo Nacional de Historia Natural, La Habana.

SMITH, D. G. y T. G. FISHER (2003): "Glacial Lake Agassiz: The Northwestern outlet and paleoflood", en *Geology*, 21, 9- 12.

TABÍO, E. (1984): "Nueva periodización para el estudio de las comunidades aborígenes de Cuba", en *Isla*, 78, Santa Clara.

_____ (1988): *Introducción a la arqueología de las Antillas*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.

_____ (1991): "Sobre el poblamiento temprano de Las Antillas y la aplicación de las oscilaciones eustáticas a la arqueología de sitios costeros", en *Arqueología de Cuba y otras áreas antillanas*, Academia, La Habana.

TABÍO, E., J. M. GUARCH y L. DOMÍNGUEZ (1976): "La antigüedad del hombre preagroalfarero temprano en Cuba", en *Actas del XLV Congreso Internacional de Americanistas*, INAH, vol. 3, México.

TOYNE, S. (1999): "Los primeros aborígenes americanos", en *El Mundo*, 30 de junio.

TRZECIAKOWSKI, J. y J. FEBLES (1981): "Informe preliminar sobre nuevos descubrimientos en Seboruco y El Purio, Mayarí, Holguín, Cuba", en *Archeologia Polona*, Instituto Cultural Material, Academia de Ciencia de Polonia, 20.

URIARTE, A. (2003): "Oscilaciones cálidas de Dansgaard-Oeschger", en *Historia del clima de la Tierra*, <http://homepage.mac.com/uriarte/index.html>.

VIANI, B. E., S. AL-MASHHADY y J. B. DIXON (1983): "Mineralogy of Saudi Arabian soils: Central alluvial basins", en *Soil Science Society American Journal*, 47: 149-157.

WASELKOVA, G. A. (1982): "Shellfishing and shell midden archeology". Tesis doctoral. Department of Anthropology, University of North Carolina, Greensboro.

WHITTAKER, R. H. (1970): *Community and ecosystems*, MacMillan, Nueva York.

YUNIN, A. S. (1967): "El relieve de la zona costera de Cuba" [en ruso], en *Okeanologiya*, 2.

YUNIN, A. S., V. S. MEDVEDEV, Y. A. PAVLIDIS, N. N. DUNAEV y O. AVELLO SUÁREZ (1976): "Constitución geológico-estructural de la plataforma de Cuba" [en ruso], en *Sedimentación cuaternaria y formación del relieve de Cuba*, Nauka, Moscú.

YUNIN, A. S., V. Y. A. PAVLIDIS y O. AVELLO SUÁREZ (1976 b): *Geología de la plataforma cubana* [en ruso], Nauka, Moscú.

ZENKOVICH, V. P. (1969): "Encuadramiento arreficial de Cuba" [en ruso], en *Akademiye Nauk SSSR*, 2: 81-89, Moscú.