

# Amazonia milenaria en Espírito Santo

El bosque atlántico de ese estado del sudoeste de Brasil contiene vestigios de la selva amazónica de 7.800 años de antigüedad

TEXTO **Carlos Fioravanti**


FOTOS **Eduardo Cesar**, desde Linhares (Espírito Santo)

PUBLICADO EN ABRIL DE 2012

Lagoa do Macuco, en la reserva de Sooretama: ex manglar

Con un tronco rojizo de casi 2 metros de diámetro, 25 metros de altura y una corteza que recuerda las escamas de los peces, la *jueirana-vermelha* o tamarindo gigante [*Parkia pendula*], es una de las especies de árboles típicos de la selva amazónica que comenzaron a encontrarse en una reserva del bosque atlántico de Linhares, en el norte del estado de Espírito Santo, distante a 2.400 kilómetros de los límites de la actual selva amazónica, desde hace 30 años. Sin embargo, hasta ahora nadie sabe muy bien por qué se encuentran ahí. Y ahora, para acentuar la duda, expertos de São Paulo, basándose en análisis del suelo y del polen encontrado en los sedimentos del fondo de una laguna, literalmente están desenterrando los paisajes del pasado y revelando que las especies amazónicas ya crecían en esta región desde hace al menos 7.800 años.

Ese estudio está indicando que las especies se mantuvieron o desaparecieron como resultado de las variaciones climáticas y de suelo durante el transcurso de miles de años. Además, sugiere posibles interacciones entre ambientes, actualmente distantes y aislados, como son el bosque del litoral y la Amazonia, y, de manera más amplia, indica la tendencia de las transformaciones y la resistencia o fragilidad de las diversas formas de vegetación autóctona del país, como respuesta a las variaciones climáticas. “Las selvas cerradas, si no hubiera interferencia humana ni cambios climáticos pronunciados, tienden a avanzar sobre las áreas ocupadas por campos abiertos”, dice Luiz Car-



los Pessenda, investigador del Centro de Energía Nuclear en Agricultura (Cena) de la Universidad de São Paulo (USP) de la localidad de Piracicaba, quien coordina los trabajos que se están rehaciendo en la selva sumergida del norte de Espírito Santo.

Durante los últimos 20 años, Pessenda, un físico de carrera, realizó alrededor de 200 perforaciones en las regiones norte, noreste, centro-oeste y sudeste en procura de polen en sedimentos terrestres y lacustres y en muestras de suelo, antes de arribar a la conclusión de que las áreas abiertas tienden a escasear, siguiendo la tendencia de los últimos 4 mil años. Quizá no aquí en Linhares, sospechó, al recorrer esos bosques por primera vez, hace cuatro años, y observar los campos autóctonos, alrededor de 20 áreas circulares con vegetación rastrera y pocos árboles, que crecen en un suelo bastante arenoso y resisten en medio de la selva cerrada. “Hace 8 mil años, existían aquí islas de selva amazónica, donde el clima no varió demasiado o también puede que la selva amazónica llegara hasta aquí”.

Basándose en los datos obtenidos hasta ahora junto a su equipo del Cena, concluyó que el clima en el norte de Espírito Santo se habría mantenido estable durante los últimos 15 mil años. De tal manera, la superficie, la composición y la estructura de las selvas habrían perdurado con pocas alteraciones, mientras que en otras regiones del país las selvas disminuían o desaparecían, como respuesta ante variaciones climáticas intensas. Este contraste sugiere que las selvas capixabas [gentilicio referente a Espírito Santo] pueden ha-

ber sido refugios biológicos, preservando especies vegetales y animales que quizá se han extinguido en otras regiones, o incluso sirviendo como hábitat para el desarrollo de nuevas especies, a medida e que se separaban de otras. El archipiélago de Fernando de Noronha, donde también realizó estudios de campo, puede haber sido otro sitio sin grandes cambios en la vegetación, aunque con notorios registros del avance de la línea costera. “Donde existen manglares, a 200 metros de la playa, ya hubo playa hace aproximadamente 5 mil años”, expresa.

Si otros estudios confirman la posibilidad de haber sido un refugio de selvas hace miles de años, amplificarán el valor biológico de esas selvas que, hace medio siglo, se extendían hasta el sur de Bahía y fueron denominadas Hilea bahiana, en función de su similitud con la Amazonia. Las selvas se redujeron bastante, debido a la expansión de las ciudades y al desarrollo económico, puesto que Linhares ha sido un pujante centro de producción de muebles, con maderas extraídas de la selva autóctona. Aunque quedó una respetable zona de 45 mil hectáreas – mitad preservada como área pública federal, la reserva biológica de Sooretama, y a otra mitad en poder de la minera Vale– rodeada por plantaciones de café y papaya.

“La biodiversidad salvó a la selva de esa región”, dice el ingeniero forestal Gilberto Terra Ribeiro Alves, coordinador de investigación de la Reserva Natural Vale (RNV). La minera comenzó a formar la reserva en 1955, adquiriendo propiedades con selvas nativas. De acuerdo con

el plan inicial, los árboles serían talados según un régimen de explotación selectiva, y su madera aprovechada para la construcción de durmientes para el ferrocarril Vitória-Minas, que transporta mineral de hierro desde la zona de Cuadrilátero Ferrífero hasta el puerto de Vitória. Sin embargo, fue necesario adaptar los métodos de producción y las maquinarias de corte para cada árbol proveniente de la selva. Hasta que finalmente, resultó más simple y más barato hacer durmientes con eucaliptos implantados en la región.

La reserva de Vale recibió otro destino y se transformó en área de preservación del peculiar bosque atlántico de esa región, la denominada selva del damero, que actualmente mantiene unos 100 proyectos propios, principalmente en las áreas de silvicultura de especies no tradicionales y restauración forestal. También constituye un espacio para investigaciones botánicas y de ecología. Según Alves, la reserva alberga alrededor de 60 proyectos de investigación en curso, llevados adelante por equipos de 17 instituciones nacionales y ocho extranjeras, además de un herbario con casi 4 mil especies y colecciones de semillas, madera y frutos que se ha revelado valioso para completar la identificación de especies recogidas en la selva.

Siqueira, el curador del herbario, nació en Linhares, pero nunca había entrado en una selva hasta comenzar a trabajar en la reserva, en 1995. Al comienzo, se moría de miedo al andar por ahí. “Cuando penetraba en la selva, sentía escalofríos y el corazón se aceleraba”, comenta. “Pronto me di cuenta que la selva no era tan amenazante como



Buso, Alves y Siqueira, junto a una monumental *Parkia pendula*, ampliada al lado

parecía”. Desde entonces, recolectó 800 especies vegetales del bosque para reforzar el herbario y ha sido bastante requerido para trabajar en la identificación de las especies junto con veteranos botánicos como por ejemplo, José Rubens Pirani, de la USP. Pirani visitó la reserva en febrero de 2011 para observar *in situ* la *Spiranthera atlantica*, una especie nueva y el primer caso en el bosque atlántico de un género de árbol anteriormente sólo hallado en la Amazonia y en el cerrado, de la cual Siqueira ya le había enviado material para su identificación.

Un estudio preliminar señaló que alrededor de 800 especies de árboles y palmeras –las más abundantes son típicas del bosque atlántico– se esparcen por la reserva de Vale, incluyendo algunas solamente halladas en estos bosques, tales como dos especies de lapacho. Mediante un conteo de campo recientemente concluido, un equipo de la Universidad Federal de Viçosa (UFV), en Minas Gerais, encontró 142 especies de árboles que también crecen en la Amazonia, y algunas de ellas, también en la llamada caatinga y en el cerrado, la sabana brasileña. “Las especies de otros ecosistemas no son las más relevantes en cuanto al número de individuos, pero representan una alta diversidad”, dice el ingeniero forestal Sebastião Venâncio Martins, docente de la USV y coordinador de los estudios de campo en las selvas de Linhares. Además, especies ta-



Polen de árboles del bosque atlántico y de la Amazonia retirados del sedimento del lecho de la laguna: *Rinorea* (a la izquierda), *Glycydendron* (debajo a la izquierda), *Apeiba-Hydrogaster* y *Simarouba*



FOTOS A. A. BUSO JR. / CENAJUSP

les como la *Parkia* contribuyen a conformar el dosel, la parte más alta de la selva. Para Martins, la mayor concentración de especies amazónicas en los tramos mejor conservados y distantes de los márgenes de la selva de la reserva, verificada durante la investigación de doctorado de Luiz Fernando Magnago, al que él dirige, refuerza la necesidad de preservar las grandes zonas de selva nativa en esta región de Espírito Santo.

La pregunta recurrente en la mente de quien observa estas selvas es: ¿por qué se encuentran aquí estas especies de árboles amazónicos? “Puede que hubiera una conexión entre la Amazonia y el bosque atlántico, quizá, por medio de las selvas aledañas a los ríos”, dice el biólogo Antonio Álvaro Buso Junior, quien trabaja con Pessenda en el Cena. “¿Cuándo? Hace tal vez 10 ó 20 millones de años. O más recientemente, hace 50 ó 100 años. La conexión puede haberse plasmado vía bosques de ribera en galería, y fue destruida por el desmonte”.

Pirani coincide: “Varios estudios paleobotánicos han demostrado que, en una época de clima más húmedo y cálido, había corredores selváticos y parches de selva húmeda donde hoy se encuentran la caatinga y el cerrado”. En opinión de Martins, más allá de las probables conexiones remotas entre tipos de vegetación actualmente bastante diferenciadas, pero que anteriormente habrían formado una alfombra verde continua, esa selva presenta un suelo arenoso, relieve plano y un clima marcado por lluvias constantes, similares a las de la Amazonia. Esas similitudes contribuyen a explicar la supervivencia de especies comunes en las selvas autóctonas de la región norte del país.

#### DESDE EL FONDO DE UN LAGO

Con la ayuda de botes inflables, Álvaro y Paulo Eduardo de Oliveira, investigador de la Universidad São Francisco con experiencia en el área, recogieron muestras de sedimentos de hasta dos metros de profundidad del fondo de Lagoa do Macuco, una laguna cuya extensión llega a alrededor de un kilómetro de ancho y tres de profundidad, en la reserva de Sooretama. De regreso en el Cena, Álvaro identificó polen de 234 géneros o familias de árboles, arbustos, hierbas, helechos y plantas acuáticas (cada grano de polen mide entre 20 y 40 micrones). “La identificación por polen permite una identificación taxonómica segura tan sólo hasta el nivel del género”, argumenta.

La mayoría de los géneros reconocidos representaba a especies de árboles típicos del bosque atlántico, algunos, tales como el género *Hydrogaster*, exclusivos de las selvas del damero del sur de Bahía y norte de Espírito Santo. Otros géneros se encuentran en la selva Amazónica y en el bosque atlántico, tales como el *Glycydendron*, *Rinorea* y *Senefeldera*. “¿Por qué creen que se expandieron

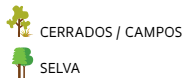
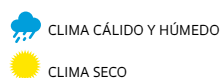


## Un día, en medio de la selva, algo sorprendente: un papagayo cantando la canción de Xuxa

desde allí hacia aquí?”, indaga Domingos Foli, el botánico que precedió a Siqueira en el herbario, con la autoridad de quien ha recolectado 6.800 especies. “Puede que hayan ido de aquí hacia allí”. Puede haber ocurrido, obviamente, un flujo de doble mano.

Las semillas de los árboles pueden haber sido transportadas por el viento, la lluvia, por los ríos o por los animales que se desplazaban por las zonas que comunican las selvas, antes posiblemente conectadas e incluso mucho más amplias. Todavía habitan por aquí jaguares y otras rarezas, como son el gavián real y pavos de monte como el munitú o mutum. Una de las 380 especies de aves identificadas que habitan en esas selvas, el *tropeiro* o *cricrió* (*Lipaigus vociferans*), es típica de la Amazonia. Tanto allí como aquí, difícilmente se lo vea, ya que cuenta con un plumaje que se mimetiza con la vegetación, pero es uno de los primeros pájaros que comienza a cantar, como si estuviese dando la alarma, al ver gente por la selva. Un día, caminando

# El vaivén de planicies y selvas



**Rondônia, Amazonas y Mato Grosso**  
Puntos de recolección: 30  
Distancia: 1.250 km

**Nordeste**  
Puntos de recolección de plantas, sedimentos, suelo y turba: 36\*  
Distancia entre los puntos extremos de la recolección: 1.500 km

**São Paulo y Minas Gerais**  
Puntos de recolección: 27  
Distancia: 650 km

**Norte de Espírito Santo**  
Puntos de recolección: 9  
Distancia: 20 km.

\* Un único punto de recolección indica modificación ambiental local (con un alcance de decenas de kilómetros), que puede pasar al contexto regional (centenas o miles de kilómetros) en asociación con los resultados obtenidos en el resto de los puntos de la región estudiada

## 15 A 9.500 AÑOS ATRÁS

Las selvas predominan en el noreste y en el norte, con un probable clima cálido y húmedo. Los campos abiertos y las sabanas se expanden en el sudeste, con un clima seco o con menor calor y humedad

## 9.500 A 4 MIL AÑOS ATRÁS

Favorecidos por la expansión del clima seco, los campos abiertos y las sabanas o cerrados avanzan en el norte y el noreste

## 4 MIL AÑOS HASTA EL PRESENTE

El predominio del clima húmedo favorece la expansión de las selvas sobre los campos y cerrados

FUENTE: LUIZ PESSENDA/CENA-USP

por allí, Álvaro oyó algo aún más raro: papagayos cantando *Ilariê-ê-ê-ê*; ¡la canción de Xuxa! No lo podía creer, pero luego supo que una bandada de loros criados como mascotas había sido liberada allí hacia pocos días y todavía exhibían el repertorio de los tiempos de cautiverio.

## VESTIGIOS MARINOS

En el material recogido en el fondo de la laguna, Álvaro halló polen de tres géneros de árboles típicos de los manglares, lo cual indica que, hace alrededor de 8 mil años, un denso manglar habría ocupado las orillas de la laguna y de los ríos que la abastecen. Los análisis con carbono 14, responsabilidad de Pessenda, repitieron esa conclusión.

“Esta zona fue un estuario y el agua del mar habría llegado hasta aquí hace al menos 8 mil años”, dice Álvaro en lo alto de la barranca de la laguna, a casi 30 metros de altura. Esqueletos calcificados de algas y esponjas marinas, retirados del fondo de la laguna –bastante mayores que los granos de polen, con hasta medio milímetro de diámetro– refuerzan la conclusión de que hace 10 mil años, el agua de los ríos cercanos se habría mezclado con la del mar, actualmente a 23 kilómetros de distancia. “Los manglares, que ahora se encuentran tan sólo en el norte, en el límite con Bahía, habrían desaparecido previamente a la ocupación humana, cuando el nivel del mar retrocedió”, dice Pessenda. Con la colaboración de Marcelo Cohen, experto en evolución de paleomanglares de la

Universidad Federal de Pará, el grupo del Cena pretende conocer los límites geográficos y las posibles causas de la desaparición de esa vegetación. En un estudio anterior, Pessenda arribó a la conclusión de que hace unos 40 mil años había una selva ocupando las áreas actualmente cubiertas por los manglares de Ilha do Cardoso, en el litoral sur paulista, porque la línea costera se encontraba a 100 kilómetros de donde está hoy.

Hace alrededor de 6 mil años, el mar del litoral capixaba estaría unos 4 metros por encima del nivel actual, según concluyó el geólogo Paulo Giannini, junto con su equipo del Instituto de Geociencias de la USP. Esta conclusión se basa en el análisis de fósiles de moluscos gasterópodos denominados verméticos (*Petalococonchus varians*), que forman colonias sobre las rocas siguiendo la línea costera.

Giannini tiene interés en Linhares. “Hace unos dos años, Pessenda me pidió: ‘Paulo, averíguame por qué los terrenos nativos están allá’, me dijo. “La vegetación no sólo es el resultado del clima; hay que tener en cuenta la influencia del sustrato, por ejemplo, si hace miles de años existían lagos en la región, que luego fueron rellenados de sedimentos, originando las áreas donde crecieron grupos específicos de plantas”. Los campos abiertos de las selvas del norte capixaba son áreas circulares, con 100 a 500 metros de diámetro, que se asemejan a la zona de descenso de naves espaciales. Pueden ser diferentes entre sí. En uno de ellos, la capa de

## EL PROYECTO

Estudios paleoambientales interdisciplinarios en la costa de Espírito Santo – nº 11/ 00995-7

### MODALIDAD

Proyecto Temático

### COORDINADOR

Luiz Carlos Ruiz Pessenda – Cena/ USP

### INVERSIÓN

R\$ 1.027.868,62 (FAPESP)



Campos abiertos rodeados por la selva y un extracto de la capa compacta bajo la arena: resistencia

arena cubre casi un metro antes de llegar hasta un estrato negro y compacto, rico en minerales y materia orgánica; en otro, la arena alcanza casi dos metros de profundidad.

Sobre ese suelo pobre en nutrientes crecen distintas especies de gramíneas, más rastreras en un campo, más altas en otro, a veces con árboles aislados, similares a las formas más abiertas de la sabana. En uno de los campos, arraigada en un árbol aislado, se exhibe una orquídea con flores blancas, la *Sobralia liliastrum*, común en las selvas de Chapada Diamantina, la meseta del sur de Bahía, y ya observadas en las selvas de Serra dos Carajás, la sierra de Pará.

Los expertos consideran que los árboles de la selva que rodea a los campos, adaptados a un suelo más fértil, difícilmente podrían sobrevivir en este ámbito pobre en nutrientes, que, además, permanece cubierto por una capa de agua de 10 a 15 centímetros durante la época de las lluvias. Una vegetación con altura intermedia ocupa las zonas más próximas a la selva, pero todavía nadie se arriesga a decir si los campos abiertos están avanzando sobre las selvas, si están retrocediendo, o si simplemente ocurre una oscilación anual, concordante con la estación seca o la lluviosa. “Si el clima estacional se mantiene”, dice Pessenda, “es probable que los árboles de tierra firme que crecen en el ámbito de los campos abiertos no se atrevan a colonizar terreno ajeno, el que a menudo se encuentra inundado. ¡No es su ambiente!”

Siqueira sospecha que los campos abiertos están reduciéndose, y ya ha visto desaparecer varios, debido a la facilidad para extraer arena, utilizada frecuentemente y durante muchos años para la construcción de casas y edificios. “Si no hubiera grandes intervenciones”, dice Martins, de Viçosa, “la tendencia sería que se mantuviesen, debido al tipo de suelo, que bloquea el avance de las especies forestales”. Pessenda considera que los campos abiertos ocupan la misma región “desde hace al menos 15 mil años”.

En 20 años de trabajo de campo, lo que mayormente ha observado son selvas tragándose a estas planicies. Así sucedió en Humaitá, en el sur del estado de Amazonas, donde Pessenda estudió durante cinco años. En los primeros años, él colocaba una cuerda extendida marcando los límites de la selva con el campo. Al regresar, al año siguiente, le costaba hallar el cordón, tragado por la selva, que había avanzado uno o dos metros sobre el llano abierto (*vea el mapa*). Pessenda relata que tuvo que hacerse una cirugía en el hombro a causa del esfuerzo exigido para hacer las perforaciones (los estudiantes ahora lo ayudan, por supuesto), pero nadie piensa en detenerse. “Estamos desplazándonos hacia el sur de Bahía, en busca de indicios de manglares, campos abiertos y selvas

antiguas”, anuncia, mientras planifica los próximos viajes y la ampliación del laboratorio de 240 a 400 metros cuadrados (en 1990 eran 90). Este campo de estudio también se está mostrando fértil, y equipos de Río de Janeiro y de Rio Grande do Sul, entre otros, están reconstruyendo paisajes de miles de años atrás –e imaginando cómo van a transformarse de aquí en adelante– basándose en el análisis del polen.

Otra señal de los buenos augurios de ese campo de investigación: el buque oceanográfico alemán Maria Merian zarpó del puerto de Recife el 11 de febrero para recolectar sedimentos en la desembocadura de los ríos Pa-

ranaíba y Amazonas, y en la costa de la Guayana Francesa. Otro objetivo consiste en reconstruir la evolución del clima de los últimos 2 mil años en la región amazónica. “Ahora [comienzo de marzo] nos hallamos en la desembocadura del río Amazonas y ya hemos recogido vestigios sedimentarios de excelente calidad, aparte de muestras de la columna de agua, y pudimos trazar un mapa del delta subacuático del río Amazonas con una resolución espacial realmente impresionante”, informa el geólogo Cristiano Chiessi, de la USP, uno de los investigadores brasileños, directamente desde el navío. “Nuestro destino final es Bridgetown, en Barbados, adonde arribaremos el 11 de marzo” ■

## En todo Brasil, cuando nadie interviene, las selvas avanzan sobre los campos abiertos