

Uso de los suelos antropogénicos amazónicos: Comparación entre comunidades Caboclas e indígenas Tikunas

Use of amazonian anthropogenic soils: Comparison between Caboclos communities and Tikunas indigenous group

Recibido para evaluación: 14 de enero de 2013
Aceptación: 6 de mayo de 2013
Recibido version final: 20 de mayo de 2013

Camilo Torres Sanabria¹
Jorge Armando Cuartas Ricaurte²

RESUMEN

Los suelos de la Amazonia presentan bajos niveles de fertilidad lo que restringe la producción agrícola. Sin embargo, el uso por sociedades humanas desde tiempos pre-colombinos ha impulsado la transformación de extensas áreas y formado suelos antrópicos llamados *Terra Preta do Indio (TP)*. Estos suelos difieren de los adyacentes en términos de fertilidad, lo que permite, en la actualidad, actividades agrícolas intensivas. Los pobladores de la amazonia brasilera (*Caboclos*) hacen uso intensivo de estos suelos, en tanto las comunidades indígenas colombianas se abstienen de hacerlo por restricciones culturales. Se propone comparar, por análisis de información secundaria y entrevistas con pobladores locales, los factores culturales y legados institucionales que determinan el uso de dichos suelos en estas sociedades amazónicas.

Palabras clave: Suelos antropogénicos amazónicos; *terra preta do indio*, comunidades indígenas; caboclos; uso histórico del suelo.

ABSTRACT

In general terms, Amazonian soils are infertile and have several constraints for agricultural production. However, use by ancient human societies since pre-columbian times has driven landscape transformation of massive areas and development of anthropogenic soils called *Terra Preta do Indio (TP)* or Amazonian Dark Earths (*ADE*). *ADE* characterization, in terms of fertility and composition, has allowed the development of intensive agricultural activities over time. The current use of *ADE* for the Brazilian amazon peasants (*Caboclos*) is different from the indigenous communities in Colombia. The indigenous people in Colombia (*Tikunas*) no use this type of soils on behalf of cultural restrictions that avoid the use of ancient places. We are comparing the institutional conditions, migrations, social characterization and cultural factors that determine the use/no-use of these soils by the Amazonian societies.

Key words: Anthropogenic soils; *terra preta do indio*, indigenous communities; *caboclos*; historical land use.

1. PhD. Economía del Desarrollo
Universidad de Jorge Tadeo
Lozano. Facultad de Ciencias
Económicas – Administrativas
camilo.torres@utadeo.edu.co

2. MSc. Economía.
Universidad de Los Andes

1. INTRODUCCIÓN

La región amazónica está distribuida en una cuenca que abarca más de 7.5 millones de kilómetros cuadrados (Hoorn, *et al.*, 2010), con una gran diversidad genética y cultural (Lewinsohn y Prado, 2005). En esta inmensa región predominan suelos caracterizados por un relativamente bajo nivel de fertilidad clasificados como Oxisoles y Ultisoles (Woods y McCann, 1999; Sombroek, *et al.*, 2003; Woods, *et al.*, 2006), con bajos contenidos de materia orgánica y de nutrientes esenciales, lo que limita el desarrollo agrícola (Glaser, *et al.*, 2004; Moreira, 2007).

Por otro lado es posible identificar en algunos puntos específicos de la cuenca amazónica la formación de suelos de origen antropogénico llamados *Terra Preta do Índio (TP)*, por su nombre en portugués. Estos suelos presentan características en su composición fisicoquímica muy diferentes a los suelos adyacentes, y garantizan una productividad elevada en los cultivos tradicionales amazónicos (Andrade y Botero 1984; Sombroek, *et al.*, 2002; Sombroek *et al.*, 2003; Arroyo-Kalin, 2010; Arroyo-Kalin, 2012). Su formación está asociada a las actividades sociales, económicas y ambientales de los asentamientos humanos que se consolidaron en la antigua Amazonía (Woods y McCann, 1999; Neves *et al.*, 2003; Sombroek *et al.*, 2003; Arroyo-Kalin, 2010; Arroyo-Kalin, 2012), considerando un posible uso intencional del suelo, domesticación de plantas del bosque y disposición adecuada de desperdicios (Andrade y Botero 1984; Sombroek, *et al.*, 2002; Lehmann, 2006; Fraser y Clement, 2008; Clement, *et al.*, 2010).

A pesar de las características de los suelos *TP*, las cuales los hacen mucho más eficientes y productivos en términos agrícolas con respecto a los suelos adyacentes (Sombroek, *et al.*, 2003; Glaser, *et al.* 2001; Glaser, 2007; Lehmann, 2009), el uso actual es diferenciado a lo largo de la cuenca amazónica. En algunos lugares de Brasil se han venido desarrollando actividades agrícolas intensivas en estos suelos, lo que permite generar excedentes comercializables con una mayor integración al mercado (Brondizio y Moran, 1994; Fraser, 2009; Junqueira, *et al.*, 2010). En las riberas del río Madeira (Amazonia central), las comunidades campesinas conocidas como *Caboclos* usan de manera intensiva los suelos *TP*, para generar una producción mayor de productos agrícolas y maximizar el número de especies domesticadas, lo que favorece la conservación de la agro-biodiversidad (Fraser, 2009; Junqueira, *et al.*, 2010). El término de uso intensivo se refiere a la intensidad en el proceso productivo y a los periodos de tiempo de descanso del suelo (Glaser, 2007).

En contraste, las comunidades indígenas del trapecio amazónico colombiano, conformadas principalmente por las etnias *Tikuna*, *Cocama*, *Andoque* y *Huitoto*, han desarrollado patrones culturales basados en el no uso de estos suelos antropogénicos, lo que ha generado presión ambiental por procesos de la tumba y quema del bosque adyacente a los asentamientos humanos (Sinchi, 2004; Sinchi, 2011).

En el presente escrito se propone que el no uso de los suelos *TP* no se debe al desconocimiento de las propiedades de estos suelos, ni mucho menos a la conformación de intereses de uso; por el contrario, son factores netamente culturales, procesos históricos de asentamiento y patrones de migración. Estas características han determinado la intensidad de uso de dichos suelos en la cuenca amazónica, a partir de la conformación de instituciones locales y la visión socioeconómica que los pobladores tienen sobre la constitución de los suelos amazónicos. Esto se estableció a partir de la percepción social y la reconstrucción etnohistórica de los pueblos rurales e indígenas, con base en una serie de conversaciones con actores clave como ancianos, agricultores y Curacas¹ que permitieron entender los factores que realmente afectan el uso de los suelos *TP*.

La presente revisión está conformada por varias partes. La primera expone el origen de los suelos *TP*, considerando las principales características, potencial uso y relación con los suelos adyacentes. La segunda parte aborda el caso de los grupos rurales brasileños conocidos como *Caboclos*; específicamente se hace referencia a los habitantes del río Madeira en la Amazonia central brasileña, los cuales usan de manera intensiva estos suelos, lo que se explica no sólo por las características etnográficas de los mismos, sino por una serie de preferencias sociales que a través de la historia moldearon la búsqueda de beneficios económicos. En tercer lugar se expone la situación evidenciada por los autores en las comunidades indígenas del trapecio amazónico de Colombia donde, por una serie de instituciones tradicionales y estáticas en el tiempo, se han desarrollado métodos agrícolas extensivos (tumba y quema) con un mínimo uso de los suelos *TP*. Por último, se entregan

¹ El Curaca es el jefe político, administrativo y representante de las comunidades indígenas

algunas apreciaciones finales que aspiran a dar claridad sobre los factores culturales que determinan el uso de los suelos *TP* y cómo esto impacta en el sistema productivo amazónico, y por ende en el bienestar de las familias de la región.

2. Origen y Características de los Suelos Antropogénicos Amazónicos

La cuenca amazónica es asociada comúnmente con una selva “virgen y prístina”, y por la pobreza de sus suelos, las restricciones ambientales y las fuertes dinámicas estacionales, se ha aceptado el paradigma de la imposibilidad que existiesen en el pasado grandes asentamientos humanos en la región. Mucho menos da aval a las historias de civilizaciones organizadas descritas por los primeros exploradores españoles, como es el caso del fraile Gaspar de Carvajal².

Si bien es cierto que la baja fertilidad de los suelos hace de la agricultura en la región una labor de productividades bajas que difícilmente podría generar el alimento suficiente para sostener grandes poblaciones, nuevos descubrimientos de la arqueología entregan fuertes evidencias que indican que en la antigua Amazonía se consolidaron *importantes sociedades con sofisticadas instituciones y tecnologías que les permitían* transformar los infértiles suelos a suelos fértiles con altas capacidades productivas (Neves, *et al.*, 2003; Sombroek, *et al.*, 2003; Moreira, 2007). El resultado de los asentamientos y las prácticas agrícolas llevadas a cabo por estos habitantes dejó un legado que se encuentra esparcido a través de la cuenca Amazónica: los suelos *Terra Preta (TP)*.

Los suelos *TP* se caracterizan por su alto contenido de carbono orgánico disponible (contienen aproximadamente 70 veces más que los suelos adyacentes conocidos como arcillas de Oxisoles y Utisoles), lo cual les da gran resistencia a la pérdida de nutrientes (Denevan, 1998; Woods y McCann, 1999; Glaser, *et al.*, 2001; Glaser, 2007). De igual forma presentan alta capacidad de intercambio catiónico, alta disponibilidad y estabilidad de nutrientes esenciales, pH estable (Sombroek, *et al.*, 2003; Glaser, 2007) y alta densidad de restos de cerámicas elaboradas en asentamientos amazónicos antiguos, lo que indica una estrecha relación entre la formación de estos suelos con actividades humanas pre-colombinas (Neves, *et al.*, 2003; Neves, 2006; Glaser, 2007; Lehmann, 2009). De acuerdo con Andrade y Botero (1984), Germán (2003), Kern *et al.* (2003), Myers *et al.* (2003) y Sombroek *et al.* (2002), las características de los *TP* los convierten en un tipo de suelos fértiles, estables y productivos.

Woods y McCann (1999) afirman que la estabilidad de éstos suelos se mantiene bajo cualquier tipo de uso a través del tiempo; de hecho, en trabajos realizados en inmediaciones al río Arapiuns (Brasil) se han evidenciado resultados de áreas de suelos *TP* las cuales se han venido cultivando de forma intensiva durante más de 50 años con un nivel de productividad muy alto en sus cultivos y sin periodos de descanso. Esto es expresado por Glaser (2007) como la indestructibilidad de los suelos antropogénicos amazónicos.

En la actualidad pueden encontrarse parches de suelo *TP* esparcidos casi por toda la selva Amazónica, con áreas que van desde las dos (2) hectáreas hasta parches extensos que superan las 80 hectáreas (Sombroek, *et al.*, 2003; Lehmann, 2009). Algunos estudios han realizado estimaciones que van desde el 0.01% del total de la cuenca amazónica (Kern, *et al.*, 2003; Kern, *et al.*, 2004) hasta vastas áreas de la cuenca que van desde Bolivia hasta Guyana (Sombroek, *et al.*, 2002; Winklerprins y Aldrich, 2010). Los suelos *TP* pueden ubicarse generalmente cerca de sistemas fluviales (Smith, 1980; Andrade y Botero, 1984; Lehmann, 2009), lo cual se justifica porque la existencia de suelos antropogénicos es un indicio de asentamientos humanos (Heckenberger y Neves, 2009); ello concuerda con la tendencia histórica pues el hombre siempre ha buscado establecerse en sitios con acceso al agua, no sólo por la oferta misma del recurso, sino también por fuentes de proteína como peces y otros animales que acuden a estas zonas (Hiraoka y Mora, 2001).

Algunos de los suelos *TP* hallados en la cuenca central, cerca de Manaos (Brasil), difieren cronológicamente con otros cercanos al río Ucayali (Perú), con diferencias que datan del 450 A.C al año 2000 A.C respectivamente (Eden *et al.*, 1984); sin embargo, la mayoría de estos suelos se consolidaron aproximadamente hace 1.000 años, justo en la transición a la agricultura amazónica (Neves, 2006; Heckenberger y Neves, 2009). Estos suelos antropogénicos, junto con otras evidencias (reportes históricos, reconstrucciones etnográficas, evidencia arqueológica y modificación del terreno),

2. Tras una expedición por el Amazonas liderada por el conquistador Español Francisco de Orellana en 1542, el misionero dominico Gaspar de Carvajal narró en una obra escrita sobre la profundidad de la selva Amazónica, la cual fue testigo de la existencia de grandes civilizaciones que vivían en ciudades amuralladas cerca de los ríos y cuya población contaba con poderosas sociedades, sofisticados acuerdos y tecnologías que les permitían cultivar la selva como si fuese una granja productiva (Mann, 2006; Levy, 2011).

indican la complejidad de las culturas pre-colombinas que se asentaron en la cuenca amazónica, y evidencian niveles sofisticados de ingeniería, planificación y arquitectura en la construcción de zonas productivas (Neves, 2006; Heckenberger y Neves, 2009).

Las formaciones generadas por antiguos habitantes de la región interconectan los bosques naturales y los asentamientos humanos pre-colombinos en conjunción con las grandes áreas agrícolas, cuerpos de agua y zonas verdes abiertas (Denevan, 1992; 2003; 2009; Heckenberger, *et al.*, 2003; Neves, *et al.*, 2003; Heckenberger y Neves, 2009). Por otra parte, hay evidencia de procesos de domesticación de especies relacionadas con los suelos *TP*, especialmente de Palmas, Mandioca y Maíz (Alves-Pereira, *et al.*, 2011; Clement, 1989; Clement y Junqueira, 2010; Fraser, *et al.*, 2011-a; Junqueira, *et al.*, 2010; 2011).

Si bien en la actualidad continúa el debate sobre el origen de los suelos *TP*, hay dos posiciones que cuentan con mayor aceptación. Investigadores como Nigel Smith (1980) han asegurado que los suelos *TP* no se formaron intencionalmente, sino que son basureros prehistóricos, en los cuales se arrojaban desechos domésticos tales como restos de cerámica, huesos de animales, ceniza y otros. Incluso Factura *et al.* (2010) exponen que el origen de estos suelos está asociado a sitios dispuestos para ubicar deposiciones humanas.

Una segunda hipótesis, sustentada por investigadores como Roosevelt (1980), Denevan (1992; 2003), Cleary (2001) y Sombroek (*et al.*, 2002; *et al.*, 2003) sugiere que la formación de este tipo de suelos fue intencional, causada por un sistema de cultivo semi-permanente en el cual la fertilidad del suelo podía mantenerse con adiciones de materia orgánica, basura y ceniza entre otros. Así mismo, autores como Hiraoka *et al.* (2003) afirman que las áreas de *TP* no eran basureros sino zonas de cultivos intensivos que podían sostener comunidades altamente pobladas, lo cual se relaciona con la presencia de asentamientos permanentes bajo la dinámica histórica de diversos pueblos o lenguas étnicas de la amazonia.

De acuerdo con Glaser (2007) y Arrollo-Kalin (2010; 2012), algunas de las actividades que dieron origen a los suelos *TP* están orientadas hacia la generación de quemas controladas para la adecuación de áreas agrícolas sostenibles y a la disposición de desperdicios como excrementos de humanos y de animales (aportes significativos de fósforo, nitrógeno y calcio), residuos como huesos de peces y mamíferos, cenizas y residuos causados por combustión incompleta (ricos en calcio, magnesio, potasio, fósforo y carbón vegetal), y biomasa de plantas acuáticas y terrestres. La teoría que atribuye la formación de estos suelos a la actividad agrícola intensiva es sustentada por la imposibilidad que existiese un sistema de tumba y quema previo a la llegada de los Españoles con sus hachas de hierro (Andrade y Botero, 1984); puesto que sólo existían hachas elaboradas con piedra, la expansión de la frontera agrícola requeriría un alto costo en términos de esfuerzo laboral.

Al parecer la formación masiva de suelos *TP* disminuyó casi por completo a comienzos del siglo XVI, momento en el cual se redujo la intensidad de trabajo en el suelo dándole paso a un sistema más extensivo. La adopción de sistemas extensivos por parte de los indígenas puede atribuírsele principalmente a dos hechos: 1) La llegada de los Europeos y la incorporación de herramientas como el hacha de hierro (Denevan, 1992; Oliver, 2008), y 2) la propagación de diversas enfermedades para las cuales los indígenas no tenían defensas (según Mann, 2006, la influenza y la viruela), lo cual habría disminuido la densidad poblacional (y la demanda de alimentos) y difuminado el conocimiento tradicional en términos de la producción (Myers, *et al.*, 2003).

Aún en la actualidad, las comunidades indígenas del Amazonas modifican las propiedades del suelo mediante diversas prácticas, en algunos casos intencionalmente para maximizar su productividad y en otros sin intención alguna, mediante la disposición de desechos en zonas específicas del territorio. Algunas de las actividades cotidianas que contribuyen a la modificación del suelo sin intencionalidad se relacionan muy de cerca con el consumo de las comunidades, como actividades de manejo de alimentos, producción de materia orgánica parcialmente en combustión y ceniza, acumulación de desechos orgánicos y disposición de excrementos (Neves, *et al.*, 2003).

Con respecto a las actividades enfocadas a la maximización de la fertilidad del suelo, Hecht (2003) expone prácticas llevadas a cabo por los indígenas Kayapó en la Amazonía Brasileña. Estos indígenas desarrollan pequeñas quemas muy controladas (combustión parcial), donde se incorporan fertilizantes naturales que son mezclas de restos de comida (materia orgánica en general), ceniza, desperdicios domésticos e incluso insectos como termitas y hormigas.

Los *Kayapó* mencionan que su tecnología para tratar el suelo está prácticamente intacta y fue transmitida de generación en generación desde las comunidades ancestrales que vivieron antes de la llegada de los europeos. El método utilizado por los *Kayapó* genera un importante incremento en la fertilidad del suelo, el cual es aprovechado en periodos extensos de aproximadamente cinco años (agricultura semi-intensiva). Por otro lado, Hiraoka y Mora (2001) mencionan cómo algunas comunidades *Tikuna* (que habitan entre otras zonas la amazonía colombiana) recolectan ceniza por combustión de árboles y hogueras para posteriormente depositarla en sus cultivos.

Por sus características y su elevada fertilidad, los suelos *TP* han sido usados (aún hoy en día) para desarrollar actividades agrícolas de manera intensiva en diversas zonas de la cuenca amazónica. Sin lugar a duda, es en Brasil donde se puede evidenciar el mayor número de comunidades rurales (*Caboclos*) que dan uso a este tipo de suelos, obteniendo beneficios económicos expresados en mejores condiciones productivas y maximización del bienestar social. La gran pregunta que surge es: ¿Por qué en algunas regiones de Brasil se utilizan con intensidad los suelos *TP*, mientras que en otros sitios en los cuales se tiene igual acceso al recurso, se prefiere cultivar en suelos adyacentes?. Para contextualizar la anterior pregunta, se revisarán las características socioeconómicas de los habitantes de comunidades rurales en el río Madeira, el cual es uno de los mayores tributarios del río Amazonas.

3. AGRICULTURA DE LOS CABOCLOS DEL RÍO MADEIRA

La palabra *Caboclo* puede provenir de la expresión Tupi *Caa'bec*, que significa el que viene del bosque, o de la expresión *Kari'boca* que significa hijo del hombre blanco (Nugent, 1993), lo que anticipa el carácter mestizo de dichas comunidades. Se les llama *Caboclo* a los campesinos que habitan gran parte de la amazonía de Brasil; su origen es muy diverso y han habitado las zonas en las que viven desde hace relativamente poco tiempo (unos 300 ó 400 años en la mayoría de los casos). Son comunidades muy heterogéneas y mixtas, consideradas una mezcla de indígenas y mestizos que tuvieron grandes procesos de migración al centro y sur de Brasil (después de la conquista), y regresaron a la región amazónica a finales del siglo XVI con diversas influencias étnicas (Nugent, 1993; Brondizio y Moran, 1994; Brondizio, 2008).

La estructura social de los *Caboclos* está fuertemente influenciada por comunidades indígenas que permanecieron sedentarias en los procesos de conquista y colonización, llevando a cabo actividades propias de éstas como la agricultura, la pesca, la caza y la recolección de frutos silvestres; pero se diferencian de ellas por una serie de patrones etnográficos menos tradicionales, que son legado de una historia muy particular pero que se basan aún en las redes agro-territoriales (Nugent, 1993; Brondizio, 2008).

James Fraser (2009) analiza la importancia de los suelos *TP* en la subsistencia de estas comunidades campesinas o *Caboclos*, las cuales habitan en las riberas del río Madeira en la Amazonia central de Brasil. La agricultura es el motor económico de la región, donde los principales cultivos se basan en las diversas variedades de mandioca (*Manihot esculenta*), en espacios de *Varzea* (zona de inundación o transición acuático – terrestre), suelos de tierra firme y suelos *TP*. Estos últimos constituyen un banco de agro-biodiversidad único en la Amazonia, donde confluyen especies domesticadas, naturalizadas y adaptadas a este tipo de suelos (Clement, *et al.*, 2010; Junqueira, *et al.*, 2010; 2011; Fraser, *et al.*, 2011-b).

Las comunidades indígenas del Madeira presentaron una fuerte migración hacia la costa del Atlántico a principios del siglo XVI, principalmente hacia los estados de Pará, Maranhao y Bahia, en donde fueron sometidos en el proceso de colonización. La posterior historia de estos grupos, que ya estaban mestizados, continuó con un suceso que marcó profundamente la distribución poblacional y la estructura socioeconómica de muchas zonas del Amazonas y que impulsó el retorno de estas poblaciones a la Amazonia: la fiebre del caucho (Brondizio y Moran, 1994; Brondizio, 2008). Desde comienzos del siglo XIX, la principal actividad económica de la región era la extracción de caucho (*Hevea brasiliensis*), para la cual se impuso mayoritariamente una relación de dependencia casi feudal entre *patrón* y trabajadores (Brondizio, 2008; Fraser, 2009; Fraser, *et al.*, 2011-c). Tal y como ocurre con cualquier recurso que es sobreexplotado, el caucho fue agotándose en zonas como la desembocadura del río Amazonas y la isla de Marajó, lo que impulsó más aún las dinámicas de migración hacia la Amazonia central.

Si bien la agricultura era la principal actividad de subsistencia en la región a mediados del siglo XVIII, no todas las personas podían trabajar la tierra libremente. La limitación de acceso a la tierra era generada por las grandes ganancias percibidas por los empresarios provenientes de la extracción de caucho (Dean, 2002).

La mayoría de trabajadores dependían totalmente de las voluntades de sus “patrones” para sobrevivir. Los terratenientes caucheros de zonas como el bajo río Amazonas o la isla de Marajó solían, mediante préstamos con intereses, volver a sus trabajadores totalmente dependientes de ellos; se generaba así una relación casi *feudal*, en la que podían obligarlos a trabajar jornadas extensas lo que les impedía llevar a cabo otras actividades de subsistencia (Brondizio y Moran, 1994; Brondizio, 2008).

Contrario a lo anterior, en el río Madeira fueron comunes las relaciones permisivas entre los caucheros y trabajadores, donde no había ningún impedimento para el desarrollo de la agricultura de subsistencia (Fraser, 2009; Fraser, *et al.*, 2011-b). A comienzos del siglo XX el caucho y otros recursos extractivos fueron perdiendo su valor, por lo que los dueños de grandes capitales decidieron dedicarse a otras actividades; así, los trabajadores han venido adoptando la agricultura como principal actividad de consumo e intercambio (Fraser, 2009).

Por la masiva oferta de recursos extractivos y acceso a fuentes de agua (que a su vez es fuente de acceso a proteína animal), la región del río Madeira contribuyó al sedentarismo y a procesos de re-ocupación, con todas las diversas implicaciones que esto conlleva, como relaciones de parentesco más fuertes (generando que recursos como el suelo fuesen bienes colectivos), aumento del mestizaje con indígenas que permanecieron en la zona, incrementos de la tasa de crecimiento poblacional y desarrollo de diversos métodos de agricultura, lo cual fue una oportunidad para el aprovechamiento de los suelos *TP*. Este uso de los suelos *TP* se puede considerar como un proceso de oportunismo en el uso del suelo, el cual no tiene restricciones de acceso ni limitaciones culturales de apropiación o respeto ancestral.

Ahora, ¿cuáles son los aspectos de la historia de los *Caboclos* del río Madeira que son determinantes para el uso intensivo de los suelos *TP*? Básicamente se puede intuir, a partir del anterior análisis, que son tres las respuestas: 1) El abandono de la extracción del caucho que incentivó los procesos agrícolas; 2) la conformación de estructuras sociales que permitieron el desarrollo de mercados de intercambio; y 3) el desarraigo cultural indígena por fuertes patrones de migración, lo cual rompió lazos con objetos, ritos y sitios de importancia pre-colombina.

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar que los suelos *TP* son de gran importancia dentro de las comunidades de *Caboclos*, en donde los procesos de migración incentivaron la posterior disponibilidad de este tipo de suelos; de hecho, es muy común que los *Caboclos* desarrollen preferencias de asentamientos a sitios cercanos a áreas de suelos *TP* (Fraser, 2009; Fraser, *et al.*, 2011-b). Algunos ejemplos muestran la gran importancia que dan los habitantes de la región a dichos suelos, como es el caso de los campesinos que habitan en la comunidad *Cabocla* de Barro Alto, los cuales conocen la gran productividad de los suelos *TP* y han asegurado la subsistencia para una población creciente, generando cambios en los procesos productivos, convirtiendo sistemas de policultivos a monocultivos, y aumentando las ganancias que se obtienen de la venta de alimentos procesados (en el caso de la Mandioca, se obtiene *Farinha* o harina de yuca). Esto permite desarrollar economías excedentarias y de intercambio, así como incrementar en términos económicos el bienestar percibido por las familias locales.

4. Legado Institucional en las Culturas Indígenas de la Amazonía Colombiana

En la Amazonía colombiana pueden encontrarse alrededor de 26 etnias indígenas, de las cuales las más representativas en el trapecio amazónico son las *Tikuna*, *Huitoto* y *Cocama* y, en menor proporción, los *Andoque*. Los *Tikuna* se encuentran ubicados al sur de la Amazonía en diversos resguardos con derechos colectivos de propiedad. Las zonas más pobladas se encuentran en inmediaciones a la ciudad de Leticia y hacen parte las comunidades adyacentes a los lagos y planicies de inundación del río Solimoes (río Amazonas en Colombia). Estas comunidades que habitan las cercanías de la ciudad de Leticia están compuestas mayoritariamente por *Tikunas* con

una población aproximada de 2.500 miembros dedicados en su mayor proporción a la agricultura, la pesca, la caza y la recolección de productos forestales no maderables (Ramos, 2010; Ricaurte, 2008).

Antes de la conquista, la etnia *Tikuna* habitaba la región adyacente a los ríos Loreto-Yacu, Marinacu y Atacuarí (actual frontera entre Colombia y Perú), donde sus actividades principales eran la cacería y la recolección de frutos silvestres (León, 2009; Ramos, 2010; Zarate, 2001). Nuevas evidencias sobre la modificación del ambiente (principalmente de suelos), restos de cerámicas halladas y análisis etnográficos (Zarate, 2001), indican que los *Tikuna* eran un pueblo sedentario, que mediante un sistema agrícola intensivo modificó las características del suelo amazónico hasta alcanzar un nivel de fertilidad apropiado para el desarrollo de cultivos tradicionales, donde la unidad productiva agrícola es conocida como la *Chagra* (Gomez, 2009; León, 2009; Montes, 2004; Sinchi, 2011).

Diversos sucesos históricos, posteriores a la conquista, mermaron notablemente la población *Tikuna* y los llevaron a internarse temporalmente en la profundidad de la selva buscando refugio. El ejemplo más relevante fue el desplazamiento que sufrieron con la llegada de los Jesuitas en 1637, el cual se extendió hasta 1767, generando el sometimiento de etnias esclavizadas por estas misiones de portugueses y españoles, tanto así que exterminaron en su totalidad la etnia conocida como los Omagua (León, 2009; Zarate, 2001).

Posteriormente hay otros sucesos como el auge del caucho, con el mercado de esclavos que esto generó, y los conflictos causados más recientemente por el tráfico de drogas que afectaron negativamente la población *Tikuna* (Gomez, 2009; León, 2009; Ramos, 2010; Sinchi, 2004). A pesar de lo anterior, los *Tikuna* no se fragmentaron como grupo étnico y los desplazamientos fueron puntualizados y muy cortos en términos espaciales; tanto así, que los actuales habitantes han venido conformando asentamientos permanentes en la misma región en la cual sus ancestros trabajaron y modificaron la tierra (Gómez, 2009; Montes, 2004; Ramos, 2010). En general puede asumirse que los *Tikuna* que habitan las cercanías de la ciudad de Leticia han contado con procesos de migración muy cortos y se han caracterizado por constituir asentamientos permanentes aislados a los núcleos urbanos en los cuales se conservan prácticas y se apropia el conocimiento tradicional ancestral.

La economía de los *Tikuna* (y en general de los indígenas que habitan las cercanías de Leticia) en la Amazonia Colombiana se basa en la subsistencia, donde las principales actividades tradicionales son la agricultura, la pesca artesanal, la cacería y la recolección de frutos que ofrece el entorno (Gómez, 2009; Trujillo, 2008). Debido al pulso de inundación de la cuenca del río Amazonas y las características cambiantes de la selva, muchos de estos procesos sociales cambian dependiendo de la temporada del año en la cual se encuentren; las principales actividades económicas de la región están condicionadas por la hidrología, manejo del bosque y uso del suelo.

La principal actividad que garantiza la seguridad alimentaria de los *Tikuna* es la agricultura por medio de *Chagras* (Gómez; 2009). Amaya (2004) define la *Chagra* como el terreno cercano a las viviendas donde los indígenas siembran las plantas alimenticias, medicinales y sagradas y los condimentos; la *chagra* es usualmente patrimonio de la mujer. Este sistema de policultivos puede tener una extensión de media a una hectárea, la cual es utilizada de manera intensiva por aproximadamente tres años. Es común que cada familia tenga más de una *chagra* con el fin de tener alimento para todo el año y afrontar los diversos ciclos de la selva Amazónica.

Para la elaboración de la *chagra* familiar se convoca la *minga*, la cual es una institución social que reúne a familiares, amigos y vecinos para hacer algún trabajo colectivo específico (Amaya, 2004; Gómez, 2009; Sinchi, 2011). Para elaborar la *Chagra* se debe preparar el terreno con algún tiempo de anticipación, coordinado con la temporada previa a las lluvias, lo que implica llevar a cabo procesos de tumba y quema controladas. Una vez el suelo se ha enriquecido de ésta manera, es común que se depositen mezclas de desechos orgánicos y residuos vegetales en descomposición. Posterior a estos ciclos hidrológicos y culturales, se procede al proceso de siembra que puede tardar hasta una semana dependiendo del número de especies que quiera cultivarse y el área disponible (Cano et al., 2007).

Glaser (2007) reporta que mediante procesos de tumba y quema los suelos de la región amazónica van perdiendo paulatinamente su nivel de fertilidad a medida que se trabajan, lo cual se genera por incrementos en la demanda de alimentos causados por crecimiento poblacional o por mayor demanda en mercados locales. Este método condiciona el uso de los suelos a periodos de barbecho (descanso) más prolongados para recuperar algunos nutrientes y así cultivar nuevamente en periodos subsiguientes. Se puede inferir, a partir de lo anterior, que dicha tendencia continúa

durante algunos años hasta que el suelo se podría consolidar como *TP*. Para Cuartas (2012), la degradación del suelo causada por el método de tumba y quema genera disminuciones aceleradas en los beneficios económicos percibidos por las familias locales en el corto plazo, no sólo por la reducción de ingresos³, sino principalmente por el creciente incremento en costos asociados al daño ambiental (deforestación y degradación del suelo, entre otros), y al aumento del esfuerzo laboral en el proceso agrícola (mayor trabajo para adecuar nuevas zonas y mayor manejo pos-cosecha a aquellos alimentos que se cultivan en suelos que han sido trabajados durante más tiempo).

El contexto de los suelos antropogénicos en la cuenca alta del río Amazonas es muy diferente a la presente situación encontrada en la Amazonia central. En las cercanías de la ciudad de Leticia hay reportes de la existencia de parches de suelo *TP* (Morcote *et al.*, 2006; Morcote y León, 2012), así que resulta muy interesante la diferenciación en la percepción y el uso que se presenta en la región, particularmente entre los pueblos *Tikuna*. En esta etnia predomina el sistema extensivo de tumba y quema para adecuar los suelos, dejando a un lado el uso con fines agrícolas de los suelos antropogénicos *TP*. Las preguntas que surgen son: ¿acaso los nativos no conocen las propiedades y el potencial uso de los suelos antropogénicos *TP*?, ¿cuál es la capacidad de acceso a éstos suelos?. De acuerdo a lo observado por los autores y lo reportado en el estudio socioeconómico de Cuartas (2012), son factores culturales los que limitan el uso de dichos suelos en sistemas productivos agrícolas.

De acuerdo a lo observado durante las visitas a las unidades productivas indígenas, las familias de la etnia *Tikuna* conocen perfectamente los suelos *TP*, pero al preguntar sobre las características culturales que condicionan el acceso a estos suelos surgen diferentes gamas en la percepción de su propiedad. Conversaciones con personas clave al interior de las comunidades (abuelos, curacas y agricultores) evidencian el conocimiento de estas áreas en términos de extensión, productividad, formación y caracterización. El principal argumento cultural de los *Tikuna* sobre los suelos *TP* se basa en el abandono de estos sitios por sus antiguos pobladores, donde es necesario respetar y no acceder a sitios que aún tienen “propiedad espiritual”. Estas poblaciones conocen el potencial agrícola de estos suelos, considerando que se pueden alcanzar altos niveles de productividad, pero los nativos aseguran no utilizar los suelos para producir alimentos por que argumentan que “no son de ellos”.

Además de conservar prácticas tradicionales e instituciones en torno a la agricultura (como la *minga*), los indígenas de la región tienen un profundo respeto por sus antepasados y consideran que aquellas cosas que les pertenecieron no pueden pasar a ser de su propiedad en la actualidad. Por los restos de cerámica y otros indicios, las familias de la región se refieren a los suelos *TP* como *suelos de antiguos*, y saben perfectamente que fueron elaborados por hombres en el pasado. Justamente por la noción de propiedad y respeto a los antepasados, como legado institucional, los nativos prefieren no utilizar los suelos *TP* y continuar con el método de tumba y quema, el cual se lleva a cabo cada vez con mayor frecuencia por el incremento en la demanda de alimentos y por la degradación de los suelos en producción.

De acuerdo a lo mencionado hasta el momento, el no uso de los suelos *TP* se da principalmente por nociones de derechos de propiedad relacionadas con los antepasados, lo cual limita a las economías indígenas locales a otros sistemas de producción y al acceso al suelo. A pesar de esto, y siguiendo la hipótesis de formación de suelos *TP* sustentada por los hallazgos arqueológicos y reconstrucciones etnohistóricas, especialmente por Evans y Meggers (1957), Roosevelt (1980), Denevan (1992), Woods y McCann (1999), Cleary (2001), Sombroek *et al.*, (2003), y Arroyo-Kalin (2010, 2012), se puede afirmar que las actuales *chagras* en la Amazonía Colombiana hacen parte del proceso de formación de los suelos *TP*, no sólo por el tratamiento dado al suelo (quemadas controladas), sino también por la cantidad de residuos orgánicos, basura y ceniza que son incorporados intencionalmente; acompañado por el actual consumo de alimentos, domesticación de plantas y disposición de residuos.

5. CONSIDERACIONES FINALES

El contexto social de la cuenca amazónica es muy diverso y los procesos sociales y culturales han marcado diferencias significativas en la dinámica de la historia. Un componente importante en este marco es el uso del suelo, ya sea por las limitaciones productivas de los suelos amazónicos o por las percepciones culturales de los diferentes grupos étnicos y rurales.

3 No sólo en términos monetarios por venta de bienes en el mercado, también reducciones en la cantidad de alimentos que se destinan al autoconsumo y a actitudes cooperativas dentro de las comunidades como el regalar alimentos a otras familias.

En la Amazonia existen diversos tipos de suelos con características generales muy similares (arcillas de baja fertilidad), pero de manera muy particular resaltan suelos de origen antropogénicos o suelos *TP*. Se consideran diversas discusiones de intencionalidad en la formación de estos suelos *TP*; se puede afirmar que esta modificación edafológica fue una condición no intencional en las primeras etapas de poblamiento amazónico (propio de los asentamientos humanos que modifican el entorno), lo cual generó condiciones favorables en los suelos para posteriores usos agrícolas, que ya incluyeron modificaciones intencionales. Esto se puede definir como una externalidad positiva, en donde los primeros pobladores generaron acciones de modificación ambiental que provocaron cambios positivos en el bienestar socioeconómico de las generaciones futuras. Así mismo, de acuerdo con discusiones realizadas con el experto en ecología social James Fraser, el origen de los suelos *TP* pasa de ser intencional a ser un proceso inevitable en el mejoramiento y la adaptación de las poblaciones humanas al entorno.

Las condiciones y estilo de vida de las comunidades indígenas colombianas resultan muy diferentes de las de los *Caboclos* del río Madeira en Brasil; es claro que en los temas de seguridad alimentaria, acceso al mercado, y en general temas relacionados con el bienestar, los habitantes de la Amazonía brasilera tienen diferencias significativas. Lo anterior puede explicarse por las diferencias marcadas en el contexto cultural, histórico y etnográfico de estos grupos. Indudablemente la historia ha moldeado la estructura de ambas sociedades, inclinándolas a los *Caboclos* hacia comportamientos más enfocados a la generación de excedentes y recursos comercializables y, por ende, a una mayor integración al mercado. Por otro lado, las comunidades de la selva colombiana se han caracterizado por desarrollar procesos de economías de subsistencia con excedentes limitados para la comercialización.

La calidad de vida que llevan los *Caboclos* del río Madeira se explica en gran medida por el uso intensivo de los suelos *TP*, en términos de intensificación agrícola y conservación de la agrobiodiversidad (Fraser, 2009; Junqueira, *et al.*, 2010; Fraser, *et al.*, 2011-b). Una de las principales razones por las que éste tipo de suelos contribuye al bienestar rural local radica en la gran diversidad de especies que pueden cultivarse en este tipo de suelos, en contraste con los procesos de agricultura desarrollados en suelos adyacentes o en zonas de inundación. Los cultivos de los *Caboclos* en los suelos *TP* tienen una mayor diversidad de especies y mayor cantidad de producción, lo que permite afrontar exitosamente las condiciones estacionales y biofísicas de la cuenca amazónica que influyen en la dinámica de la demanda y de los precios de los mercados agrícolas locales. Los suelos antropogénicos, además de permitir un mayor número de especies que los suelos adyacentes, permiten la combinación de especies que se cultivan en diferentes tipos de suelos.

La situación que contrasta con el uso de los suelos *TP* en Brasil se evidencia en la cuenca alta del Amazonas, específicamente en el trapezoides sur de Colombia. En esta región, se presentan unas condiciones culturales de arraigo y pertenencia étnica con los suelos antropogénicos, especialmente del grupo indígena *Tikuna*, mediante una cosmovisión basada en el respeto y percepción histórica de estos suelos y todo lo que esté relacionado a ellos, como lo son cerámicas, plantas, espacios y animales. Estos acuerdos y normas culturales han limitado el uso productivo agrícola de los suelos *TP* en esta zona. La razón de este legado inter-generacional se debe a la dinámica de migraciones puntuales, a la transmisión del conocimiento tradicional y a los procesos agrícolas basados en la adecuación de nuevos espacios en el territorio.

Para finalizar, es necesario considerar que la diferencia en el uso de los suelos *TP* por parte de los pueblos rurales *Caboclos* y las comunidades indígenas *Tikuna*, radica en las dinámicas de migración, apropiación cultural, fenómenos etnohistóricos, mestizaje, actual percepción cultural y legado institucional de las sociedades amazónicas contemporáneas.

AGRADECIMIENTOS

Es necesario agradecer a la Universidad de Wageningen de Holanda, al programa interdisciplinario de INREF Terra Preta por el apoyo académico y financiero, especialmente a su director el Dr. Thomas Kuyper. A la fundación Holandesa Tropenbos, especialmente a su director Carlos Rodríguez. A la Universidad Jorge Tadeo Lozano por el apoyo a la investigación en la Amazonia de todos estos años. Este enfoque descriptivo no se hubiera podido desarrollar sin la guía de James A. Fraser de la Universidad de Lancaster, UK. De manera muy importante se reconoce la labor diaria

y a la cosmovisión propia de las comunidades indígenas *Tikuna* en la Amazonia Colombiana y a los grupos *Caboclos* de la Amazonia Central en Brasil.

REFERENCIAS

- Alves-Pereira, A.; Peroni, N.; Abreu, A. G.; Gribel, R. y Clement, C. R. 2011. Genetic structure of traditional varieties of bitter manioc in three soils in central Amazonia. *Genetica*, 139(10), pp. 1259-1271.
- Amaya, C. 2004. La chagra de la vida: encuentro de mujeres indígenas de la medicina tradicional. Unión de Médicos Indígenas de la Medicina Tradicional (1.ed). Cota, Cundinamarca.
- Andrade, A. y Botero, J. 1984. Los Antrosoles (Tropic Plaggepts) de Araracuara, Amazonia Colombiana. *Revista CIAF*, 2(1): pp. 25-39.
- Arroyo-Kalin, M. 2010. The Amazonian Formative: Crop Domestication and Anthropogenic Soils, *Diversity*, 2: pp. 473-504.
- Arroyo-Kalin, M. 2012. Slash-burn-and-churn: Landscape history and crop cultivation in pre-Columbian Amazonia. *Quaternary international*, 249: pp. 4-18.
- Brondizio, E.S. 2008. Amazonian Caboclo and the Acai Palm: Forest Farmers in the Global Market. New York Botanical Garden Pr Dept.
- Brondizio, E. S. y Moran, E. F. 1994) Land use change in the Amazon estuary: Patterns of caboclo settlement and landscape management. *Human Ecology* 22(3): pp. 249-278
- Cano, A.; Gutierrez, L. y Victorino, N. 2007. Paseando por mi chagra... conociendo mi comida: fortalecimiento de los sistemas productivos para la seguridad alimentaria de las comunidades indígenas del resguardo Ticoya. Graph Imagen, Puerto Nariño, Amazonas.
- Cleary, D. 2001. Towards an Environmental History of the Amazon: From Prehistory to the Nineteenth Century. *Latin American Research Review* 36(2): pp. 65-96.
- Clement, C. R. 1989. A center of crop genetic diversity in western Amazonia. *Bioscience*, 39(9), 624 P.
- Clement, C. R. y Junqueira, A. B. 2010. Between a pristine myth and an impoverished future. *Biotropica*, 42(5), pp. 534-536.
- Clement, C. R., M.; Cristo-Araújo, G.; d'Eeckenbrugge, C.; Alves Pereira, A. y Picanço-Rodrigues, D. 2010. Origin and domestication of native Amazonian crops. *Diversity*, 2: pp. 72-106.
- Cuartas, J. 2012. Suelos antropogénicos: crecimiento económico y agricultura indígena en la Amazonía Colombiana. Facultad de ciencias económicas y administrativas. Bogotá, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano: 54 P.
- Dean, W. 2002. Brazil and the Struggle for Rubber: A Study in Environmental History (Studies in Environment and History). Cambridge University Press.
- Denevan, W. M. 1992. The pristine myth: the landscape of the Americas in 1492. *Annals - Association of American Geographers*, 82(3): pp. 369-385.
- Denevan, W. M. 1998. Comments on Prehistoric Agriculture in Amazonia. *Culture & Agriculture*: 20(2-3): pp. 54-59.
- Denevan, W. M. 2003. The native population of amazonia in 1492 reconsidered. *Revista de Indias*, 63(227): pp. 175-188.
- Denevan, W. M. 2009. Indian adaptations in flooded regions of South America. *Journal of Latin American Geography*, 8(2): pp. 209-213.
- Eden, J.; Bray, W.; Herrera, L. y McEwan, C. 1984. Terra preta soils and their archeological context in the Caquetá basin of southeast Colombia. Society for American Archeology, *American Antiquity*, 49(1): pp. 125-140

- Evans, C. y Meggers, B. 1957. Formative period cultures in the Guayas Basin, Coastal Ecuador. *American Antiquity* 22: pp. 235-46.
- Factura, H.; Bettendorf, T.; Buzie, Ch.; Pieplow, H.; Reckin, J. y and Otterpohl, R. 2010: Terra Preta sanitation: re-discovered from an ancient Amazonian civilization – integrating sanitation, bio-waste management and agriculture. *Water Science & Technology*, 61(10): pp. 2673-2679
- Fraser, J. A. 2009) Amazonian dark earths and Caboclo subsistence on the middle Madeira river, Brazil, University of Sussex, U.K. PhD: 237 P.
- Fraser, J. A.; Junqueira, A. B. y Clement, C. R. 2011-a. Homegardens on amazonian dark earths, non-anthropogenic upland, and floodplain soils along the brazilian middle madeira river exhibit diverging agrobiodiversity. *Economic Botany*, 65(1), pp. 1-12.
- Fraser, J. A.; Junqueira, A. B.; Kawa, N. C.; Moraes, C. P. y Clement, C. R. 2011-b. Crop diversity on anthropogenic dark earths in central Amazonia. *Human Ecology*, 39(4), pp. 395-406.
- Fraser, J.; Teixeira, W.; Falcão, N.; Woods, W.; Lehmann, J. y Junqueira, A. B. 2011-c, Anthropogenic soils in the Central Amazon: from categories to a continuum. *Area*, 43: pp. 264–273.
- Fraser, J. y Clement, C.R. 2008. Dark earths and manioc cultivation in Central Amazonía: a window on pre-Columbian agricultural systems?. *Ciencias Humanas*, 3(2): pp. 175-194
- German, L. 2003. Historical contingencies in the coevolution of environment and livelihood: contributions to the debate on Amazonian black earth. *Geoderma*, 111: pp. 307-331
- Glaser, B. 2007. Prehistorically modified soils of central Amazonia: A model for sustainable agriculture in the twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362(1478): pp. 187-196.
- Glaser, B.; Haumaier, L.; Guggenberger, G. y Zech, W. 2001. The 'Terra Preta' phenomenon: A model for sustainable agriculture in the humid tropics. *Naturwissenschaften*, 88(1): pp. 37-41.
- Glaser, B.; Zech, W. y Woods, W. 2004. History, current knowledge and future perspectives of geological research concerning the origin of Amazonian anthropogenic dark earths. In: Glaser, B. and Woods, W. (Eds.). *Amazon Dark Earths: Explorations in space and time*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.
- Gómez, M. 2009. Viviendo en efectivo: La economía de los Tikuna de Macedonia. Tesis, Magíster en Antropología, Universidad de los Andes, Bogotá.
- Heckenberger, M. y E. G. Neves 2009. Amazonian archaeology. *Annual Review of Anthropology*. 38: pp. 251-266.
- Heckenberger, M.; Kuikuro, A.; Kuikuro, U. T.; Russell, J. C.; Schmidt, M.; Fausto, C. y Franchetto, B. 2003. Amazonia 1492: Pristine forest or cultural parkland? *Science*, 301(5640): pp. 1710-1714.
- Hecht, S. B. 2003. Indigenous Soil Management And The Creation Of Amazonian Dark Earths: Implications Of Kayapó Practices Amazonian Dark Earths: Origin, Properties, Management. J. Lehmann, D. C. Kern, B. Glaser and W. I. Woods. The Netherlands, Kluwer Academic Publishers: pp. 355-372.
- Hiraoka, M. y Mora, S. 2001. Desarrollo sostenible en la Amazonia. Quito, Ecuador, Ediciones Abya-Yala.
- Hiraoka, M.; Yamamoto, S.; Matsumoto, E.; Nakamura, S.; Falesi, I. y Camacho, A. 2003. Contemporary use and management of Amazonian dark earths. en: Lehmann, J; Kern, D; German, L; McCann, J; Martins, G; Moreira, A (Eds.), *Amazonia dark earths: origin, properties and management*. Dordrech, Kluwer Academic Publishers.
- Hoorn, C.; Wesselingh, H.M ter Steege, M.; A. Bermudez, A.; Mora, J.; Sevink, I.; Sanmartín, A.; Sanchez-Meseguer, C.; L. Anderson, J. P.; Figueiredo, C.; Jaramillo, D.; Riff, F. R.; Negri, H.; Hooghiemstra, J.; Lundberg, T.; Stadler, T.; Särkinen. y Antonelli, A. 2010. Amazonia through Time: Andean Uplift, Climate Change, Landscape Evolution, and Biodiversity, *Science*, 330 (6006): pp. 927-931.

- Junqueira, A. B.; Shepard Jr. y Clement, C. R. 2010. Secondary forests on anthropogenic soils in Brazilian Amazonia conserve agrobiodiversity. *Biodiversity and Conservation*: 19(7), pp. 1933-1961.
- Junqueira, A. B.; Shepard Jr.; G. H. y Clement, C. R. 2011. Secondary forests on anthropogenic soils of the middle Madeira river: Valuation, local knowledge, and landscape domestication in Brazilian Amazonia. *Economic Botany*, 65(1), pp. 85-99.
- Kern, D.C.; D'Aquino, G.; Rodrigues, T.E.; Franzão, F.J.L.; Sombroek, W.; Myers, T.P. y Neves, E.G. 2003. Distribution of Amazonian Dark Earths in the Brazilian Amazon. In J. Lehmann, D.C. Kern, B. Glaser, & Woods, W.I. (Eds.), *Amazonian Dark Earths: Origin, Properties, Management*. pp. 51- 75. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- Kern, D.C., Lima da Costa. M. and Lima, F.J. 2004. Evolution of the scientific knowledge regarding archaeological black earths of Amazonia. In: Glaser, B. and Woods, W.I. (Eds.). *Amazonian Dark Earths: Explorations in space and time*. Springer, Berlin.
- Lehmann, J. 2006. Black is the new green. Sequestration news feature. *Nature*, 442: pp. 624-626
- Lehmann, J. 2009 Terra Preta de Indio. *Encyclopedia of Soil Science* (2a ed.), pp. 1-4.
- León, A. M. 2009. Alimentación, nutrición y creencias alimentarias en San Martín de Amacayacu: Un estudio etnográfico. Universidad Nacional de Colombia; Tesis de Maestría, Leticia, Colombia.
- Levy, B. 2011. *River of Darkness: Francisco de Orellana's legendary voyage of death and discovery down the Amazon*. Bantam Editorial, Virginia.
- Lewinsohn, T.M. y Prado, P.I. 2005. How Many Species Are There in Brazil? *Conservation Biology*. 19 (3): pp. 619-630.
- Mann, C. 2006. *1491: New Revelations of the Americas Before Columbus*, 1st edition. Vintage.
- Montes, M.E. 2004. Morfosintaxis de la lengua Tikuna (Amazonía colombiana). Universidad de los Andes, Fac. de Ciencias Sociales, Depto de Antropología, Centro Colombiano de Estudios en Lenguas Aborígenes, Centro de Estudios Socioculturales e Internacionales: Ediciones Uniandes, Bogotá.
- Morcote, R.G., Mora, C.S. y Franky C.C. 2006. *Pueblos y paisajes antiguos de la selva amazónica*. Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá), Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá. Instituto Amazónico de Investigación-IMANI, Leticia.
- Morcote, R.G., y León, S.T. 2012. *Las Terra Pretas de la quebrada La Tacana, Amazonas Colombiano*. Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá), Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales. Instituto Amazónico de Investigación-IMANI, Bogotá, Leticia.
- Moreira, A. 2007. Fertilidade, material organico e substancias humicas em solos antropogenicos da Amazonia occidental. Bragantia, *Campinas*, 66(2):pp. 307-315.
- Myers, T.P.; Denevan, W.M.; Winklerprins, A. y Porro, A. 2003. Historical Perspectives on Amazonian Dark Earths. In: Lehmann, J., Kern, B. Glaser, & Woods, W.I. (Eds.), *Amazonian Dark Earths: Origin, Properties, Management* pp. 15-28. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Neves, E. G.; Petersen, J. B.; Bartone, R. y Da Silva, C, A. 2003. Historical And Socio-Cultural Origins Of Amazonian Dark Earths. *Amazonian Dark Earths: Origin, Properties, Management*. J. Lehmann, D. C. Kern, B. Glaser and W. I. Woods. The Netherlands, Kluwer Academic Publishers: pp. 29-50.
- Neves, E.G. 2006. *Arqueologia da Amazonia. Descobrimos o Brasil*. Zahar Editor, Rio de Janeiro.
- Nugent, S. 1993. *Amazonian Caboclo Society: An Essay on Invisibility and Peasant Economy* (Explorations in Anthropology). Berg Publishers.
- Oliver, J. R. 2008. The Archaeology of Agriculture in Ancient Amazonia. *Handbook of South American Archaeology*,. H. Silverman and W. Isbell, H. New York, Springer: 185-216.
- Ramos, H. 2010. *El ritual Tikuna de la pelazón en la comunidad de Arara, sur del Trapecio Amazónico*. Línea de investigación Historia y Culturas Amazónicas Bogotá, Universidad Nacional de Colombia. Magister en estudios Amazónicos.

- Ricaurte, J. 2008. Plan de desarrollo: de la mano con la comunidad, municipio de Leticia-Amazonas, 2008-2011. Leticia, Amazonas.
- Roosevelt, A. C. 1980. Parmana: Prehistoric Maize and Manioc Subsistence along the Amazon and Orinoco. New York: Academic Press.
- SINCHI – Instituto Amazónico de investigaciones científicas. 2004. Perfiles urbanos en la Amazonia Colombiana: Un enfoque para el desarrollo sostenible. Bogotá.
- SINCHI – Instituto Amazónico de investigaciones científicas. 2011. La chagra en la Chorrera: Más que una producción de subsistencia, es una fuente de comunicación y alimento físico y espiritual, de los Hijos del tabaco, la coca y la yuca dulce. Leticia, Colombia.
- Smith, N. 1980. Anthrosols and human carrying capacity in Amazonia. *Annals of the Association of American Geographers*, 70: pp. 553-566.
- Sombroek, W.; Kern, D.; Rodrigues, T.; Cravo, M.; Jarbas, T.; Woods, W. y Glaser, B. 2002. Terra preta and terra mulata: pre-columbian Amazon kitchen middens and agricultural fields, their sustainability and their replication. Symposium 17th WCSS, Thailand
- Sombroek, W.; Ruivo, M.; Fearnside, P.; Glaser, B. y Lehmann, J. 2003. Amazonian dark earths as carbon stores and sinks. en: Lehmann, J; Kern, D; German, L; McCann, J; Martins, G; Moreira, A (Eds.), Amazonia dark earths: origin, properties and management. Dordrech, Kluwer Academic Publishers.
- Torres, C. 2012. The economic origin of Terra preta soils in the Amazon region. PhD. Thesis. Development economics group, Wageningen University. The Netherlands.
- Trujillo, C. 2008. Selva y mercado: exploración cuantitativa de los ingresos en hogares indígenas. Leticia, Amazonas, Colombia, Universidad Nacional de Colombia. MSc: 161.
- Winklerprins, A., y Aldrich, P. 2010. Locating Amazonian Dark Earths: Creating an interactive GIS of known locations. *Journal of Latin American Geography*, 9(3): pp. 33-50.
- Woods, W. I.; Falcao, N. P. S. y Teixeira, W. G. 2006. Biochar trials aim to enrich soil for smallholders. *Nature*, 443(7108): pp. 144-144.
- Woods, W.I. y McCann, J.M. 1999. The anthropogenic origin and persistence of Amazonian dark earths. *Yearbook of Latin-American Geographic*, 25: pp. 7-14.
- Zarate, C.G. 2001. La formación de la frontera sin límites: Los antecedentes coloniales del trapecio amazónico colombiano. En: Franky, C.E. y Zarate, C.G. (Eds.) Imani mundo. Estudios en la Amazonia colombiana. Universidad Nacional de Colombia, Sede Amazonia. Leticia.