

Mesología de la terra preta

Mesology of the Terra preta

Eduardo Makoszay Mayén (investigador independiente)



Figura 1. Yacimiento de terra preta en Santaré, Pará, el 12 de Diciembre 2009. Fotografía de Eric Royer Stoner.

Resumen:

El texto presenta una investigación mesológica sobre la terra preta, un tipo de suelo que por su composición química, mineral y nutricional, alberga un grado de fertilidad superior a los suelos adyacentes en la región de la Amazonía. Se considera que este fenómeno cosmo-geográfico, es de origen antrópico ya que los estudios de su composición indican la continua deposición de materia orgánica proveniente de desechos humanos. Entendemos esta tarea de modulación de materia orgánica como una cosmotécnica que se originó de forma independiente al desarrollo tecnológico del paradigma occidental moderno-clásico, ya que presenta una aproximación técnica alternativa entre lo moral y lo cósmico. La terra preta comenzó a formarse en la Amazonía desde la mitad del holoceno y se continúa regenerando, comportándose como una suerte de “super organismo”. El trabajo presente delinea este entramado eco-social, diseminando la literatura disponible sobre su pedogénesis y la actividad antrópica que intervino en ésta.

1. Introducción

En su crónica “Descubrimiento del río de las Amazonas”, el Fraile Gaspar de Carvajal relata sus impresiones de la exploración comandada por Francisco de Orellana, que en 1542 cruzó el río del Amazonas encontrando grandes y complejas poblaciones,¹ estos textos contribuyeron a dar inicio a la leyenda de El Dorado. Se estima que la población de la Amazonía en esa época era de entre 5 millones y 10 millones de habitantes.² Para 1900, la población total de habitantes nativos en el área era de alrededor de 500,000, reducción causada por las enfermedades que llevaron los europeos a la región, los etnocidios, las guerras, la esclavitud y la expropiación de recursos.³ La percepción de esta modesta cantidad de habitantes alimentó la postura del determinismo medioambiental⁴ que postula la imposibilidad del desarrollo de una sociedad compleja en el territorio de la Amazonía por las limitaciones que este presenta, y a las cuales los habitantes nativos tendrían que haberse adaptado: la baja fertilidad de los suelos, la falta de herramientas “tecnológicas”, la supuesta falta de fuentes de proteína⁵ y las frecuentes inundaciones.

En la región de la Amazonía, comúnmente representada como un “paraíso falso” o “infierno verde”; los suelos altamente degradados y ácidos de las mesetas (*terra firme*) se piensan como extremadamente inconvenientes. Con una baja disponibilidad de nutrientes y teniendo una concentración extremadamente alta de aluminio, no se podría pensar en un peor régimen para la agricultura productiva, especialmente cuando se asocia con una nucleación poblacional. En efecto, incluso en las llanuras aluviales (*várzeas*) con tierras un poco mejores, el cultivo se ve como una tarea arriesgada por la imprevisibilidad del régimen de inundaciones.⁶

En la actualidad, pocos investigadores mantienen esta postura ya que múltiples estudios arqueológicos,

1 Gaspar De Carvajal. “Descubrimiento del río de las Amazonas”. *Consejo de la Hispanidad*, (1942).

2 William M. Denevan. “Estimating Amazonian Indian Numbers in 1492.” *Journal of Latin American Geography* 13, no. 2 (2014): 207–21. <https://doi.org/10.1353/lag.2014.0036>.

3 Clark L. Erickson. “Amazonia: The Historical Ecology of a Domesticated Landscape.” In: Silverman H., Isbell W.H. (eds) *The Handbook of South American Archaeology*. Springer, New York, NY. (2008) https://doi.org/10.1007/978-0-387-74907-5_11

4 Betty J. Meggers, “Environmental Limitation on the Development of Culture.” *American Anthropologist*, New Series, 56, no. 5 (1954): 801-24. <http://www.jstor.org/stable/663814>

5 Clark L. Erickson, “Amazonia: The Historical Ecology of a Domesticated Landscape.” Erickson menciona que los habitantes precolombinos de la Amazonia consumían varias fuentes de proteína como: peces, maíz, nueces, frutas e insectos.

6 William Woods and Bruno Glaser. “Towards an Understanding of Amazonian Dark Earths”. In: Glaser B., Woods W.I. (eds) *Amazonian Dark Earths: Explorations in Space and Time*. Springer, Berlin, Heidelberg. (2004) https://doi.org/10.1007/978-3-662-05683-7_1

histórico-ecológicos, y bioquímicos apuntan a que gran parte de la Amazonía fue transformada a través de quemadas, asentamientos, carreteras, agricultura y agrosilvicultura formando claros de bosque, sabanas, zonas verdes, campos e islas forestales. Se argumenta que gran parte de la floresta en su forma actual, es efecto de la disminución de intervención humana a partir de la reducción poblacional. La Amazonía tenía menos árboles 500 años atrás, y la floresta existente era más similar a jardines, huertos, o reservas de caza que a una “naturaleza salvaje.”⁷ Es muy probable que Carvajal se refiriera a estas áreas cuando escribió: “vimos muy grandes provincias y poblaciones, y éstas estaban en la más alegre y vistosa tierra que en todo el río vimos y descubrimos, porque era tierra alta de lomas y valles muy poblados.”⁸ En estas presuntas locaciones yacen las “tierras oscuras de la Amazonía,”⁹ un tipo de suelo que tiene un “origen biocultural a partir de la interferencia humana,”¹⁰ y que cuenta con una fertilidad superior a los suelos adyacentes. Estos suelos funcionaron como una herramienta para que los habitantes pre-colombinos domesticaran y propulsaran la diversificación biológica de su territorio.¹¹ Las tierras oscuras de la Amazonía suelen dividirse en dos categorías: *terra preta* y *terra mulata*. La *terra preta*, está asociada con los sitios de habitación y socialización de las aldeas, es de un color muy oscuro, y notoriamente contiene pedazos de cerámica, huesos y otros restos culturales.¹² Mientras que la *terra mulata* es más extensa y suele rodear a las áreas de *terra preta*, contiene menos restos humanos y se piensa que en ésta sucedía una agricultura semi-intensiva.¹³ En este artículo hemos decidido usar *terra preta* para referirnos a ambas variaciones. Ya que este es el término que usan los habitantes urbanos y rurales de la región de la Amazonía para referirse a ambas de manera cotidiana,¹⁴ y porque entre estas suele existir una transición pedológica gradual.¹⁵

Para indagar sobre el tipo de enacción humana que intervino en la formación de la *terra preta*, proponemos

7 Clark L. Erickson, “Amazonia: The Historical Ecology of a Domesticated Landscape.”

8 Gaspar De Carvajal. “Descubrimiento del río de las Amazonas.”

9 William Woods and Bruno Glaser. “Towards an Understanding of Amazonian Dark Earths”.

10 William Balée. “Native Views of the Environment in Amazonia.” In *Science Across Cultures: The History of Non-Western Science*, 277–88. Springer Netherlands, (2003). https://doi.org/10.1007/978-94-017-0149-5_14.

11 Clark L. Erickson, “Amazonia: The Historical Ecology of a Domesticated Landscape.” ##:

12 Anna Roosevelt. “The Amazon and the Anthropocene: 13,000 Years of Human Influence in a Tropical Rainforest”. *Anthropocene*. 4. (2014) doi:10.1016/j.ancene.2014.05.001.

13 William Denevan and William Woods. “Discovery and awareness of anthropogenic Amazonian dark earths (*terra preta*)”. *Energy and agricultural carbon utilization: sustainable alternatives to sequestration*, (2004).

14 Laura German. “Ethnoscience Understandings of Amazonian Dark Earths.” In *Amazonian Dark Earths*, 179–201. Kluwer Academic Publishers, (2003) https://doi.org/10.1007/1-4020-2597-1_10.

15 Laura German. “A Geographical Method for Anthrosol Characterization in Amazonia: Contributions to Method and Human Ecological Theory”. In: Glaser B., Woods W.I. (eds) *Amazonian Dark Earths: Explorations in Space and Time*. Springer, Berlin, Heidelberg. (2004) https://doi.org/10.1007/978-3-662-05683-7_4

hacer un estudio *mesológico* de este fenómeno. La mesología es una disciplina re-descubierta por el geógrafo Augustin Berque en 1985, durante su esfuerzo para traducir el neologismo *fudogaku* desarrollado por el filósofo japonés Tetsuro Watsuji:

...decidí traducir *fúdo* con ‘milieu’ (entorno), y dada la esterilidad léxica de este término en francés [...] busqué alrededor de las raíces de la noción de ‘milieu’ en Latín (med-) y en Griego (meso-). Esta labor me hizo descubrir [...] la existencia de una disciplina desaparecida, mesología (mésologie), que había sido fundada como la “ciencia del entorno (milieu) humano.”¹⁶

“El pensamiento de paisaje es la manera en que cada humano traduce esta medianza de su cuerpo a sus acciones.”¹⁷ Con *medianza*, Berque se refiere a la “co-implicación del entorno y el Ser,”¹⁸ es decir “el carácter medio entre lo físico y lo fenoménico, lo natural y lo cultural, lo colectivo y lo individual.”¹⁹ En nuestro estudio mesológico de la terra preta, la medianza se refiere a “todas las prácticas y actividades, intencionales y no-intencionales, de los humanos que transforman el medio ambiente en un paisaje productivo para los humanos y las otras especies.”²⁰ En este *paisaje productivo*, constituido a través del acoplamiento dinámico entre humano y entorno, la terra preta se puede entender como un *medio tecnogeográfico* sobre el cual se desarrollan múltiples *círculos funcionales*, pertenecientes a la gran variedad de especies que interactúan con –y forman parte de– el medio ambiente de la región: “...en un mismo medio ambiente, diferentes especies o culturas tienen diferentes entornos...”²¹

Con *círculo funcional* nos referimos a la esfera de percepción-acción de un agente en relación a su medio ambiente. Este concepto fue acuñado por Jakob von Uexküll para entender los modos en que los animales ejecutan sus acciones a partir de la percepción (o interiorización) de su medio. “Jakob von Uexküll introdujo una distinción entre *medio ambiente* (umgebung) y *entorno* (umwelt). El medio ambiente (umgebung) es un datum crudo y universal, considerado en abstracto desde cualquier lugar por la mirada de la ciencia moderna [...] mientras que el entorno (umwelt) es una realidad concreta y

16 Augustin Berque. “Offspring of Watsuji’s theory of milieu (Fudo)”. *GeoJournal* 60, 389–396 (2004). <https://doi.org/10.1023/B:GEJO.0000042975.55513.f1>

17 Augustin Berque. *Thinking through Landscape*. (London: Routledge, 2013), 59.

18 Augustin Berque. “Mésologiques: Can we recosmize architecture ?” *Mésologiques* (2014). <https://ecoumene.blogspot.com/2014/12/can-we-recosmize-architecture-berque.html>.

19 Augustin Berque. “Offspring of Watsuji’s theory of milieu (Fudo)”. *GeoJournal* 60, 389–396 (2004). <https://doi.org/10.1023/B:GEJO.0000042975.55513.f1>

20 Clark L. Erickson. “Amazonia: The Historical Ecology of a Domesticated Landscape.”

21 Augustin Berque. “An Enquiry into the Ontological and Logical Foundations of Sustainability: Toward a Conceptual Integration of the Interface ‘Nature/Humanity.’” *Global Sustainability* 2 (2019): e13. doi:10.1017/sus.2019.9.

singular [...] acoplada dinámicamente con la constitución del ser”²² que la experimenta.

Lo que el animal encuentra es el “cómo” a través del cual percibe las cosas: *como* comida, *como* obstáculos, *como* refugio, *como* casa, etc. En otras palabras, en un círculo funcional, este “como” es la manija mediadora que un objeto ofrece al animal.²³

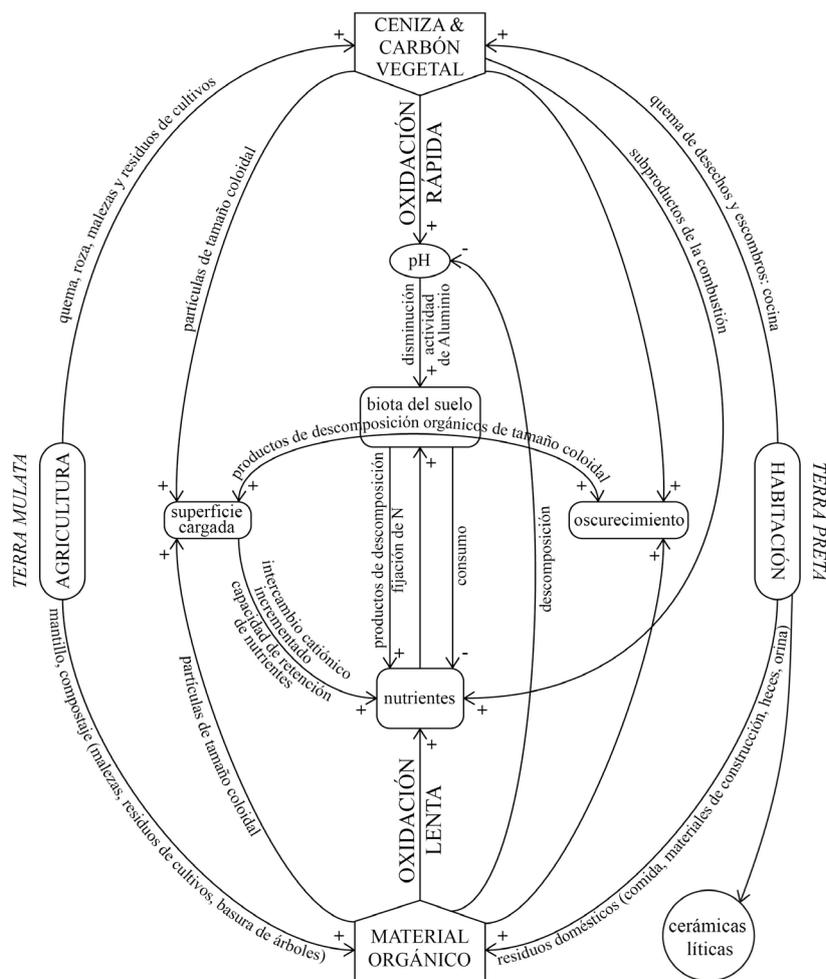


Figura 2. Modelo conceptual de la formación y persistencia de Terra Preta y Terra Mulata.²⁴

22 Augustin Berque. “An Enquiry into the Ontological and Logical Foundations of Sustainability: Toward a Conceptual Integration of the Interface ‘Nature/Humanity.’”

23 Augustin Berque. “The Perception of Space or a Perceptive Milieu?”, *L’Espace géographique*, vol. volume 45, no. 2, pp. 168-181. (2016) <https://doi.org/10.3917/eg.452.0168>

24 William I Woods and Joseph M. McCann. “The Anthropogenic Origin and Persistence of Amazonian Dark Earths.” *Yearbook. Conference of Latin Americanist Geographers* 25 (1999): 7-14. <http://www.jstor.org/stable/25765871>. Re-trazado por Alice Pontiggia.

Hui acuñó el término *cosmotécnica* para referirse a “la unificación entre el orden cósmico y el orden moral a través de las actividades técnicas.”²⁵ Las actividades humanas, al estar siempre acompañadas de objetos técnicos como herramientas, son siempre cosmotécnicas.

En vez de pensar en una historia universal describiendo una tecnología con varias etapas de desarrollo, podemos dar un paso atrás por un momento y, en cambio, describir el desarrollo tecnológico como involucrando diferentes cosmotécnicas.²⁶

Consideramos que la concrecencia que existe entre “lo moral, lo cósmico y lo técnico”²⁷ inscrita en el manejo de recursos que genera la terra preta, presenta dinámicas que divergen de las configuraciones onto-epistémicas que existen dentro del paradigma occidental moderno-clásico.²⁸ Siguiendo el pensamiento de Gilbert Simondon, entendemos a la terra preta como una constitución tecnogeográfica, es decir, un entorno que surge entre la floresta y el humano, en el cual cada modificación está autocondicionada por el resultado de su funcionamiento.²⁹ De acuerdo al autor, “la invención es la aparición de la compatibilidad extrínseca entre el medio y el organismo y de la compatibilidad intrínseca entre los subconjuntos de la acción,”³⁰ ¿pero qué es un subconjunto de acción? Según Simondon, los subconjuntos de acción son imágenes perceptivas relativamente independientes al interior de un ser viviente. ¿Podríamos considerar entonces que la concretización de la terra preta sucede a través del encuentro de la compatibilidad extrínseca entre floresta y humano, y del encuentro de la compatibilidad intrínseca entre las imágenes perceptivas de la floresta y las del humano? Si consideramos que la “floresta” y el “humano” se constituyen a través de una cooperación interespecie multiescalar, se vuelve claro que ambos pueden ocupar tanto la categoría de “medio” como la de “organismo,” dependiendo de la escala del análisis. Por lo tanto, para abordar el surgimiento de una constitución tecnogeográfica como la terra preta, se requiere de un modelo de invención que sucede a partir de enacciones interactivas.

25 Yuk Hui. “On Cosmotecnics.” *Techné: Research in Philosophy and Technology* 21, no. 2 (2017): 319–41. <https://doi.org/10.5840/techne201711876>.

26 Yuk Hui. “Machine and Ecology”, *Angelaki*, 25:4, 54-66, (2020) DOI: 10.1080/0969725X.2020.1790835

27 Ibid.

28 Augustin Berque. “An Enquiry into the Ontological and Logical Foundations of Sustainability: Toward a Conceptual Integration of the Interface ‘Nature/Humanity.’”: el *paradigma moderno-clásico occidental* “está ontológicamente fundado en el dualismo y lógicamente en la ley del medio excluido, y subyace a la modernidad e industrialización. El paradigma moderno-clásico occidental se funda ontológica y lógicamente en el principio de decosmización, mediante la abstracción de nuestro Ser de su entorno: (1) ontológicamente con dualismo; y (2) lógicamente con la ley del medio excluido, ambos implicando el reinado de la binariedad (como ejemplarmente se instancia, hoy en día, en el “lenguaje” binario de nuestros dispositivos electrónicos).”

29 Gilbert Simondon. *En el modo de existencia de los objetos técnicos*. (Buenos Aires: Prometeo, 2008), 77.

30 Gilbert Simondon. *Imaginación e invención*. (Buenos Aires: Editorial Cactus, 2013), 158.

La terra preta es el efecto de una multitud de invenciones concordantes y paralelas que surgieron en múltiples locaciones de la región, a través de la modulación de relaciones y elementos concretos. Y por lo tanto, podríamos enmarcarla en lo que Simondon llama “la invención más simple,”³¹ ya que sus axiomáticas no tienen necesidad de ser construidas, porque es el organismo mismo “quien las entrega.” En este caso, con organismo nos referimos a la floresta, que como veremos más adelante, conlleva un proceso de diversificación fenotípica a partir de la tecnicidad humana.

El estudio mesológico de la terra preta que elaboramos en este trabajo es posibilitado por las investigaciones existentes de ecología histórica, rama que “se enfoca en el paisaje como un entorno creado por agentes humanos a través de su interacción con el medio ambiente.” Los ecólogos históricos argumentan que “la perturbación causada por las actividades humanas es un factor clave en la configuración de la biodiversidad y la salud ambiental.”³² A través de la datación por radiocarbono de las señales físicas de actividad humana incrustadas en el paisaje, se ha logrado construir una perspectiva histórica de hasta 11,000 años de la interacción entre humano y medio ambiente en la Amazonía. En su texto *Historia, Ecología y Alteridad*, Heckenberger presenta una recolección de investigaciones acerca de los posibles modos de organización social y política de la zona, exponiendo una compleja y cambiante heterogeneidad a lo largo del tiempo. Los diferentes grupos étnicos que se han desarrollado en la región han sido tanto nómadas como sedentarios, y han tenido organizaciones jerárquicas y heterárquicas, albergando alrededor de 300 lenguajes pertenecientes a 170 familias diferentes.³³ Se ha confirmado que la formación de la terra preta no es exclusiva a un grupo cultural, ya que en sus yacimientos se han identificado diferentes tradiciones de cerámica.³⁴ Creemos que reflexionar acerca de este fenómeno y de las posibles maneras en las que podría ser extrapolado, puede contribuir hacia la solución de muchos de los problemas socio-ecológicos de la modernidad tardía.

2. Pedogénesis

Aproximarse al suelo como infraestructura lo hace parecer como una entidad altamente viva. No sólo archiva y procesa memorias de configuraciones organizacionales pasadas y descartadas, sino también trabajos invisibles para la mayoría de los humanos: los de gusanos, hongos, microorganismos, etc.³⁵

31 Ibid., 170.

32 Clark L. Erickson. “Amazonia: The Historical Ecology of a Domesticated Landscape.”

33 William Balée. “Native Views of the Environment in Amazonia.”

34 Michael J. Eden et al. “Terra Preta Soils and Their Archaeological Context in the Caqueta Basin of Southeast Colombia.” *American Antiquity* 49, no. 1 (1984): 125-40. Accessed February 13, 2021. doi:10.2307/280517.

35 María Puig de la Bellacasa. “Encountering Bioinfrastructure: Ecological Struggles and the Sciences of Soil”, *Social Epistemology*, 28:1, 26-40, (2014) DOI: 10.1080/02691728.2013.862879.

Los suelos de la región de la Amazonía usualmente tienen poca fertilidad, por la tasa alta de descomposición del carbón orgánico (C), las rápidas pérdidas de nitrógeno (N) y potasio (K) a través de la lixiviación (desplazamiento de sustancias dispersables causado por el movimiento de agua), y la rápida fijación de fósforo (P) a (hidr-) óxidos de hierro (Fe) y aluminio (Al).³⁶ Como describimos anteriormente, estos datos generalizados sobre la región de la Amazonía, informaron las posturas del determinismo medioambiental. Pero los yacimientos de terra preta suelen ocupar áreas limitadas e incluso no suelen mostrarse en los mapas de suelos de la Amazonía,³⁷ y por lo tanto las representaciones regionales o continentales no son apropiadas, “se necesita mirar a las micro escalas y allí es donde se encuentra una gran variedad de enormes modificaciones pre-colombinas al suelo.”³⁸

En la *pedología*, el suelo se entiende como un “cuerpo histórico-natural [...], resultado de la influencia colectiva de (a) subsuelos, (b) clima, (c) flora y fauna, (d) era geológica, y (e) relieve de la localidad.”³⁹ En esta disciplina, las relaciones entre organismos se manifiestan como mutualismos digestivos, que suceden entre agentes de diferentes escalas. A este tipo de relaciones mutualistas se les llama *anisosimbióticas* (*aniso* significa desigual) por la diferencia en tamaño de los organismos relacionados, porque estas asociaciones suelen ser transitorias o temporales, y por su carácter exhabitacional, es decir que mantienen un contacto físico en vez de organísmico.⁴⁰ Aunque en el estudio de la formación de suelos, cuando se habla de “macro-organismos” se hace referencia a los gusanos o a las raíces de un árbol, en el caso de la terra preta, los humanos también entran dentro de esta categoría. El mutualismo anisosimbiótico entre organismos es un factor clave de la función de los suelos. La descomposición y el recambio de materia orgánica, y el mantenimiento de la estructura del suelo, se determinan por la naturaleza y eficacia de estas relaciones mutualistas,⁴¹ permitiendo que organismos hagan uso de recursos que no podrían digerir con su propio cuerpo.

36 G Van Hofwegen, et al. “Opening the Black Box: Deciphering Carbon and Nutrient Flows in Terra Preta.” In *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek’s Vision*, 393–409. Springer Netherlands, (2009). https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9031-8_22.

37 Benedito Nelson Silva et al. “Solos da área de Cacau Pirera-Manacapuru”. *Inst Pesqui Exp Agropec Norte* 2:1-198 (1970).

38 William I Woods and Bruno Glaser. “Towards an Understanding of Amazonian Dark Earths”. In: Glaser B., Woods W.I. (eds) *Amazonian Dark Earths: Explorations in Space and Time*. Springer, Berlin, Heidelberg. (2004) https://doi.org/10.1007/978-3-662-05683-7_1

39 Catherine Evtuhov. “The roots of Dokuchaev’s scientific contributions: cadastral soil mapping and agro-environmental issues”. In: Warkentin, B.P. (Ed.), *Footprints in the Soil. People and Ideas in Soil History*. Elsevier, Amsterdam, (2006) pp. 125–148.

40 Patrick Lavelle et al. “Mutualism and biodiversity in soils”. *Plant Soil* 170, 23–33 (1995). <https://doi.org/10.1007/BF02183052>.

41 Ibid.



Figura 3. Comparación entre latosol y terra preta. Fotografía de Daniel Markewitz, Univ of Georgia

La *ingeniería de ecosistemas* se refiere al proceso en que los “organismos modulan la disponibilidad de recursos de las otras especies al causar cambios de estado en materiales bióticos y abióticos. Al hacerlo modifican, mantienen y/o crean hábitats.”⁴² Los gusanos, por ejemplo, colaboran en la ingeniería de suelos al ingerir la materia orgánica y los minerales, agregándolos químicamente a través de su digestión, y causando aireación a través de sus movimientos, creando estructuras que permiten el crecimiento de otros organismos.⁴³ Los organismos como *ingenieros de ecosistemas* se dividen en dos categorías principales: (1) los *ingenieros autogénicos*, que son aquellos organismos que cambian su medio ambiente a través de su propia estructura física (e.g. digestión), y (2) los *ingenieros alogénicos*, que son aquellos organismos que alteran la materia a través de procesos externos a su cuerpo (e.g. uso de herramientas). Las fronteras entre la ingeniería alogénica y autogénica son ocasionalmente difusas,⁴⁴ como sucede en el caso del tipo de *ingeniería* que elaboran los humanos en relación a la terra preta.

La basura de las personas que vivían en la región de la Amazonía era muy importante para el incremento de la materia orgánica del suelo y por su enriquecimiento en calcio (Ca), magnesio (Mg), zinc (Zn),

42 Clive G Jones et al. “Organisms as Ecosystem Engineers.” *Oikos* 69, no. 3 (1994): 373-86. doi:10.2307/3545850.

43 Filippo Bertoni. “Soil and Worm: On Eating as Relating”, *Science as Culture*, 22:1, 61-85, (2013) DOI: 10.1080/09505431.2013.776365.

44 Clive G Jones et al. “Organisms as Ecosystem Engineers.”

manganeso (Mn), fósforo (P) y carbono (C).⁴⁵ Baldus menciona que los Kayapó “no temen mucho la suciedad, ni en sus cuerpos ni en sus casas ni en sus pertenencias. La mayor parte de la basura, por esta razón, permanece en dónde cae, si no es del interés de los perros y los otros animales que deambulan por y dentro de las casas”.⁴⁶ La basura se descarta al azar alrededor de las viviendas, en algunos casos formando montículos.⁴⁷ Las prácticas funerarias también incrementan ciertos elementos químicos en el suelo, principalmente calcio (Ca) y fósforo (P). “En la actualidad, varios grupos tribales entierran a sus muertos dentro de sus propias casas o en el centro de la aldea.”⁴⁸ Algunos creman a sus muertos, dejando las cenizas en el lugar de cremación, otros simplemente abandonan la casa o la aldea, dejando al muerto en una hamaca o prendiendo fuego en la casa. Simões menciona que algunos grupos precolombinos “dislocaron y enterraron muchas veces a sus muertos en urnas funerarias que fueron depositadas dentro del pueblo,”⁴⁹ y en su estudio sobre los Krahó, Carneiro da Cunha menciona entierros en tumbas rectangulares que son recubiertas de materia orgánica como hojas y palos, permitiendo la integración de la descomposición de los cuerpos a los procesos de generación del suelo.⁵⁰

La conservación tradicional suele pensar que la “naturaleza debe ser protegida de disturbios”, sin embargo los estudios multidisciplinarios que se conducen en la región de la Amazonía develan que los disturbios en la naturaleza no sólo son comunes, sino integrales a la salud de un ecosistema y a su biodiversidad.⁵¹ La inestabilidad, el no-equilibrio, y en algunos casos el caos creado por la perturbación, fomentan la heterogeneidad ambiental a través de la creación de parches, mosaicos y bordes de distintos hábitats donde diversas especies pueden prosperar.⁵² Las perturbaciones que los humanos causaron en la Amazonía, han originado relaciones sinantrópicas con animales que “no muestran una interrupción regular de sus ciclos, pero que tienen una propensión dramática para incrementar su población bajo las condiciones antropogénicas favorables asociadas con la producción agrícola y su almacenamiento.”⁵³

45 Dirse Clara Kern et al. “Evolution of the Scientific Knowledge Regarding Archaeological Black Earths of Amazonia.” In *Amazonian Dark Earths: Explorations in Space and Time*, 19–28. Springer Berlin Heidelberg, 2004. https://doi.org/10.1007/978-3-662-05683-7_3.

46 Herbert Baldus. “Aldeia, casa, móveis e utensílios entre os índios do Brasil.” *Sociológica* 4:157-172 (1942).

47 Dirse Clara Kern et al. “Evolution of the Scientific Knowledge Regarding Archaeological Black Earths of Amazonia.”

48 Ibid.

49 Mario F. Simões. “O Museu Goeldi e a Arqueologia da Bacia Amazônica”. In: Roque Carlos — *Antologia da Cultura Amazônica*. Amazônia Edições Culturais, São Paulo, pp 172–180 (Antologia-Folclore, 6) (1972).

50 Manuela Carneiro da Cunha. “Os mortos os Outros”. *Sao Paulo: Hucitec*. (1978)

51 Clark L. Erickson. “Amazonia: The Historical Ecology of a Domesticated Landscape.”

52 Ibid.

53 Peter Stahl. “Microvertebrate Synecology and Anthropogenic Footprints in the Forested

En algunos casos estas especies, se vuelven dispersoras de semillas de plantas que son útiles tanto para ellas como para los humanos.⁵⁴ “Varios pueblos indígenas amazónicos dan crédito a los agutíes por cultivar nueces de Brasil” y en el universo Jamamadi, no existen las plantas silvestres, todo es cultivado por algún “otro” cultivador.⁵⁵

La terra preta sucede en parches cuyo tamaño varía entre 1 hectárea y varios cientos de hectáreas.⁵⁶ Se ha confirmado que esta ocupa al menos entre el 0.1% al 0.3% de la región, es decir de 6,000 a 18,000 km² a través de estudios arqueológicos,⁵⁷ y se ha especulado que podría ocupar hasta el 3.2%, es decir 154,063 km² haciendo uso de algoritmos predictivos.⁵⁸ Pero el geógrafo William I. Woods considera que la terra preta podría ocupar hasta el 10% de la floresta de la Amazonía.⁵⁹ En comparación con los suelos adyacentes, la terra preta contiene 2 a 8 veces más nitrógeno total, y hasta diez veces más fósforo total.⁶⁰ En promedio la capa de terra preta suele extenderse a 40-60 cm de profundidad, pero en algunos casos puede alcanzar hasta 2m. Esta contiene restos de ocupación humana como fragmentos de cerámica, artefactos de piedra, y huesos en todo su espesor. Generalmente, la terra preta está localizada en las mesetas o *terra firme*. Estos suelos están bien drenados, y cerca de ríos, arroyos o lagos, y casi siempre en una posición topográfica que permite una buena vista del área en su totalidad.⁶¹ Existe evidencia de la presencia de la terra preta desde alrededor de 7,000 años atrás,⁶² pero las investigaciones arqueológicas

Neotropics: Studies in the Neotropical Lowlands”. *Time and Complexity in Historical Ecology: Studies in the Neotropical Lowlands*, edited by William Balée and Clark L. Erickson, Columbia University Press, NEW YORK, 2006, pp. 127–150. (2006) 10.7312/bale13562-007.

54 Carolina Levis et al. “How People Domesticated Amazonian Forests”. *Frontiers in Ecology and Evolution*. (2008). 10.3389/fevo.2017.00171

55 Manuela Carneiro da Cunha. “Antidomestication in the Amazon: Swidden and Its Foes.” *HAU: Journal of Ethnographic Theory* 9, no. 1 (March 2019): 126–36. <https://doi.org/10.1086/703870>.

56 Dirse Clara Kern et al. “Distribution of Amazonian Dark Earths in the Brazilian Amazon”. In: Lehmann J., Kern D.C., Glaser B., Wodos W.I. (eds) *Amazonian Dark Earths*. Springer, Dordrecht. (2003) https://doi.org/10.1007/1-4020-2597-1_4.

57 William I Woods and William Denevan. “Amazonian Dark Earths: The First Century of Reports”. In: Woods W.I., Teixeira W.G., Lehmann J., Steiner C., WinklerPrins A., Rebellato L. (eds) *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek’s Vision*. (2009) Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9031-8_1.

58 Crystal McMichael et al. “Predicting pre-Columbian anthropogenic soils in Amazonia”. *Proc. R. Soc.* (2014) <http://doi.org/10.1098/rspb.2013.2475>.

59 Charles C. Mann. “AGRICULTURE: The Real Dirt on Rainforest Fertility.” *Science* 297, no. 5583 (2002): 920–23. <https://doi.org/10.1126/science.297.5583.920>.

60 Santiago Mora. “Archaeobotanical Methods for the Study of Amazonian Dark Earths.” In *Amazonian Dark Earths*, 205–25. Kluwer Academic Publishers, (2003). https://doi.org/10.1007/1-4020-2597-1_11.

61 Dirse Clara Kern et al. “Evolution of the Scientific Knowledge Regarding Archaeological Black Earths of Amazonia.”

62 Eurico T Miller et al. “Arqueologia nos empreendimentos hidrelétricos da Eletronorte: Resultados preliminares.” *Brasília: Eletronorte*. (1992).

indican que hubo un gran incremento en su desarrollo durante la mitad del primer milenio D.C.⁶³ La terra preta no sólo contiene concentraciones más altas de nutrientes como el nitrógeno (N), el fósforo (P), el potasio (K) y el calcio (Ca), pero también mayores cantidades de materia orgánica estable.⁶⁴ La materia orgánica ocurre cuando se agregan residuos de plantas, animales e insectos frescos, que gradualmente se transforman en material de humus estabilizado y rico en nutrientes.⁶⁵

Hallazgos frecuentes de carbón vegetal y sustancias húmicas altamente aromáticas sugieren que los residuos de combustión incompleta de material orgánico son un factor clave en la persistencia de la materia orgánica del suelo. La terra preta contienen hasta 70 veces más carbón negro que los suelos adyacentes,⁶⁶ este es químicamente y microbially estable por su estructura aromática policíclica y persiste durante siglos.⁶⁷ A lo largo del tiempo la oxidación produce grupos carboxílicos⁶⁸ en los bordes de la estructura aromática, y aumenta la capacidad de intercambio catiónico,⁶⁹ elevando su capacidad de retención de nutrientes.⁷⁰ La alta presencia de carbón negro aumenta la capacidad del suelo para secuestrar el CO₂ presente en la atmósfera⁷¹ y genera condiciones favorables para la abundancia

63 Morgan J. Schmidt et al. "Dark Earths and the Human Built Landscape in Amazonia: a Widespread Pattern of Anthrosol Formation." *Journal of Archaeological Science* 42 (2014): 152–65. doi:10.1016/j.jas.2013.11.002.

64 Bruno Glaser et al. "The 'Terra Preta' Phenomenon: A Model for Sustainable Agriculture in the Humid Tropics." *Naturwissenschaften* 88, no. 1 (January 2001): 37–41. <https://doi.org/10.1007/s00114000193>.

65 Maria de Lourdes Pinheiro Ruivo et al. "Microbial Population and Biodiversity in Amazonian Dark Earth Soils." In *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek's Vision*, 351–62. Springer Netherlands, 2009. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9031-8_19.

66 Bruno Glaser et al. "The 'Terra Preta' Phenomenon: A Model for Sustainable Agriculture in the Humid Tropics."

67 Bruno Glaser et al. "History, Current Knowledge and Future Perspectives of Geocological Research Concerning the Origin of Amazonian Anthropogenic Dark Earths (Terra Preta)." In *Amazonian Dark Earths: Explorations in Space and Time*, 9–17. Springer Berlin Heidelberg, (2004). https://doi.org/10.1007/978-3-662-05683-7_2.

68 En química, el grupo carboxilo es un grupo funcional orgánico que consta de un átomo de carbono que tiene un doble enlace a un átomo de oxígeno y está unido de forma simple a un grupo hidroxilo. Otra forma de verlo es como un grupo carbonilo (C=O) que tiene un grupo hidroxilo (O-H) unido al átomo de carbono. Consultado en <https://www.thoughtco.com/definition-of-carboxyl-group-and-examples-604879#:~:text=In%20chemistry%2C%20the%20carboxyl%20group,attached%20to%20the%20carbon%20atom>.

69 La capacidad de intercambio catiónico (CIC) es la capacidad que tiene un suelo para retener y liberar iones positivos, gracias a su contenido en arcillas y materia orgánica. Las arcillas están cargadas negativamente, por lo que suelos con mayores concentraciones de arcillas exhiben capacidades de intercambio catiónico mayores. A mayor contenido de materia orgánica en un suelo aumenta su CIC. Consultado en https://es.wikipedia.org/wiki/Capacidad_de_intercambio_cati%C3%B3nico

70 Bruno Glaser et al. "The 'Terra Preta' Phenomenon: A Model for Sustainable Agriculture in the Humid Tropics."

71 Dirse Clara Kern et al. "Distribution of Amazonian Dark Earths in the Brazilian Amazon".

micorrizal y microbial, ya que los poros del carbón se convierten en hábitats para estos organismos, protegiéndolos de depredadores y por lo tanto permitiendo que prosperen.⁷² En comparación a los suelos adyacentes, la comunidad bacteriana de la terra preta tiene una riqueza de aproximadamente 25% más especies.⁷³ Esta gran diversidad microfloral parece tener una relación directa con su fertilidad superior.⁷⁴

Aparentemente, en cierto nivel umbral de actividad biótica y estado de retención de nutrientes del suelo, la terra preta alcanza la capacidad de perpetuarse – incluso de regenerarse – comportándose más como un “súper” organismo vivo que como un mineral inerte.⁷⁵



Figura 4. Perfil de terra preta. Fotografía de Newton P.S. Falcao.

72 Daniel D. Warnock et al. “Mycorrhizal Responses to Biochar in Soil – Concepts and Mechanisms.” *Plant and Soil* 300, no. 1–2 (September 19, 2007): 9–20. doi:10.1007/s11104-007-9391-5.

73 Jong-Shik Kim et al. “Bacterial Diversity of Terra Preta and Pristine Forest Soil from the Western Amazon.” *Soil Biology and Biochemistry* 39, no. 2 (February 2007): 684–90. doi:10.1016/j.soilbio.2006.08.010.

74 Maria de Lourdes Pinheiro Ruivo et al. “Microbial Population and Biodiversity in Amazonian Dark Earth Soils.”

75 William I. Woods and Joseph M. McCann. “The Anthropogenic Origin and Persistence of Amazonian Dark Earths.”

3. Círculo funcional humano

G Van Hofwegen et al. desarrollaron una investigación cuya meta era “identificar y cuantificar los flujos de carbón y nutrientes, así como obtener información sobre los procesos que hacen que la fertilidad de estos suelos sea tan persistente.”⁷⁶ En su primer diagrama,⁷⁷ dedicado a la transportación humana de materia hacia las aldeas, los autores dividieron las principales entradas en tres categorías: atmosféricas, acuáticas, y terrestres. De la atmósfera se introducen carbón y nitrógeno, mientras que las acuáticas y terrestres representan flujos de carbón, nitrógeno y fósforo.

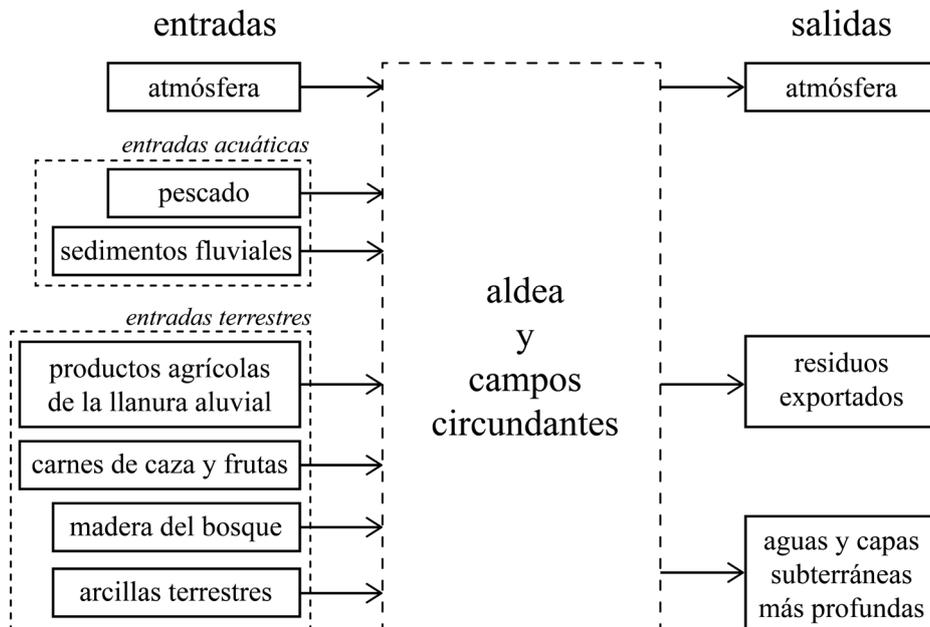


Figura 5. Diagrama de entradas y salidas materiales a la aldea y campos circundantes.

El segundo diagrama⁷⁸ realizado por G Van Hofwegen et al. muestra los flujos materiales internos a la aldea. En este todas las flechas representan flujos de carbón, nitrógeno, y fósforo en la forma de (a) productos cosechados, (b) absorción de nutrientes por flujos, (c) nutrientes de residuos de cultivos, (d) desechos domésticos y (e) carbón vegetal de los fuegos de cocina.

76 G Van Hofwegen, et al. “Opening the Black Box: Deciphering Carbon and Nutrient Flows in Terra Preta.” In *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek’s Vision*, 393–409. Springer Netherlands, (2009).

77 Ibid. Re-trazado por Alice Pontiggia.

78 Ibid. Re-trazado por Alice Pontiggia.

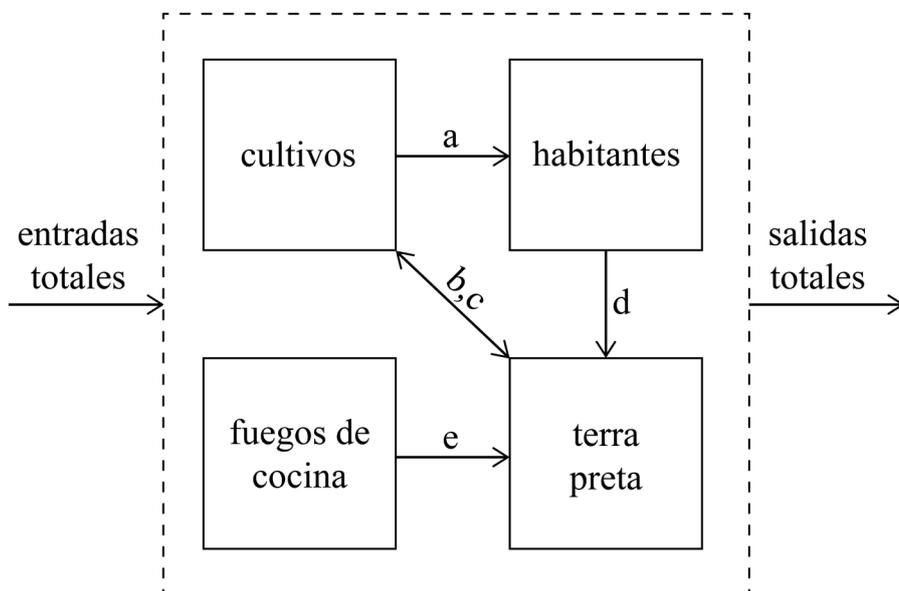


Figura 6. Diagrama de flujos materiales internos a la aldea y campos circundantes.

Cuando pensamos en el comportamiento de las personas que dio lugar a la formación de la terra preta, tenemos que considerar que la mayoría de las decisiones básicas suceden a nivel personal o familiar, y por lo tanto existen enormes complicaciones en relación a la heterogeneidad de tipos, cantidades, y distribución de insumos y retiros a lo largo del tiempo.⁷⁹ Aunado a esto, la mayoría de los residentes contemporáneos no saben que la terra preta es antropogénica, aunque muchos reconocen los beneficios de cultivar en ella, no entienden cómo es que se formó.⁸⁰ La falta de entendimiento local de estos procesos, podría ser por la disyunción histórica en los patrones de asentamiento y uso de la tierra,⁸¹ o porque la formación de la terra preta requiere de varias décadas.⁸² Se sabe que los Kayapó modifican

79 William I. Woods and Bruno Glaser. "Towards an Understanding of Amazonian Dark Earths". In: Glaser B., Woods W.I. (eds) *Amazonian Dark Earths: Explorations in Space and Time*. Springer, Berlin, Heidelberg. (2004) https://doi.org/10.1007/978-3-662-05683-7_1

80 Laura German. "Ethnoscience Understandings of Amazonian Dark Earths." In *Amazonian Dark Earths*, 179–201. Kluwer Academic Publishers, (2003) https://doi.org/10.1007/1-4020-2597-1_10.

81 Anna Roosevelt. "Ancient and modern hunter-gatherers of lowland South America: An evolutionary problem". In W. Balée (Ed.), *Advances in Historical Ecology* (pp. 190–212). New York: Columbia University Press. (1998)

82 William M. Denevan. "Comments on Prehistoric Agriculture in Amazonia." *Culture Agriculture* 20, no. 2–3 (June 1998): 54–59. <https://doi.org/10.1525/cag.1998.20.2-3.54>.

intencionalmente los suelos para optimizar sus cultivos,⁸³ a través de compostaje, mantillo, quema y aplicación directa de fertilizantes en forma de cenizas especialmente formuladas, material orgánico de fuera del sitio y montículos de hormigas y termitas, modificando las características del suelo a corto y largo plazo.⁸⁴ Pero no se puede saber con certeza si los habitantes pre-colombinos tenían o no, la intención de generar las terras pretas. Por lo tanto consideramos que en el nivel de percepción-acción humana, la *ingeniería* de la terra preta, sucede como efecto inherente de la enacción de círculos funcionales, cuyo manejo de recursos localizado busca alcanzar objetivos a corto plazo como la eliminación de plantas no-útiles, la protección de plantas útiles, o la selección de fenotipos⁸⁵ útiles para los humanos.⁸⁶ Estas actividades, además de contribuir a la pedogénesis de la terra preta, también devinieron en la domesticación de la floresta.

El círculo funcional humano enactuado en la Amazonía, modifica la composición del suelo a través del manejo de materia orgánica que se presenta a los humanos *como* alimento, *como* material de construcción o *como* cualquier otro objeto necesario para la supervivencia, “significando que un mismo objeto existe de manera diferente dependiendo de la especie interesada en éste.”⁸⁷ En el caso de los humanos, la información física del medio ambiente existe como cuatro categorías principales: recursos, limitaciones, riesgos y comodidades.⁸⁸ El manejo antropogénico de la floresta amazónica fue definido por William Balée como “la manipulación humana de componentes inorgánicos y orgánicos del medio ambiente que genera una red de diversidad ambiental mayor que la de las llamadas condiciones prístinas, sin presencia humana.”⁸⁹ Esta forma de conocimiento indígena multigeneracional se asemeja más a un modo de explotación consciente que a una ética innata de preservación, y las generaciones subsecuentes se benefician del trabajo y el conocimiento que sus antepasados inscribieron en el paisaje, el cual se

83 Susanna Hecht and Darrell Posey. “Preliminary Results on Soil Management Techniques of the Kayapó Indians”. *Advances in Economic Botany*. 7. (1989)

84 William I. Woods and Joseph M. McCann. “The Anthropogenic Origin and Persistence of Amazonian Dark Earths.”

85 En biología y específicamente en genética, se denomina fenotipo a la expresión del genotipo en función de un determinado ambiente. Los fenotípicos cuentan con rasgos tanto físicos como conductuales. Es importante destacar que el fenotipo no puede definirse exclusivamente como la “manifestación visible” del genotipo. Consultado en <https://es.wikipedia.org/wiki/Fenotipo>

86 Carolina Levis et al. “How People Domesticated Amazonian Forests”.

87 Augustin Berque. “An Enquiry into the Ontological and Logical Foundations of Sustainability: Toward a Conceptual Integration of the Interface ‘Nature/Humanity.’”

88 Ibid.

89 William Balée. “Indigenous Transformation of Amazonian Forests: An Example from Maranhão, Brazil.” *L’Homme*, (1993), tome 33 n°126-128. La remontée de l’Amazonie. pp. 231-254. <https://doi.org/10.3406/hom.1993.369639>

podría entender como un bien que se transfiere de generación en generación.⁹⁰ Seeger et al. realizaron un estudio sobre la corporalidad de los Gê, los Xinguanos y los Tukano, e identificaron que en estos grupos el cuerpo humano es “una matriz de símbolos y objeto de pensamiento” que funciona como “un instrumento, una actividad, que articula significados sociales y cosmológicos.”⁹¹

La fabricación, decoración, transformación, y destrucción de cuerpos son temas alrededor de los cuales giran las mitologías, la vida ceremonial, y la organización social. Una fisiología de fluidos corporales–sangre, semen, y otros procesos de comunicación entre el cuerpo y el mundo (comida, sexualidad, habla y otros sentidos)–parece subyacer las considerables variaciones que existen entre las sociedades de América del Sur.⁹²

En su artículo *Cosmología como análisis ecológico*, Reichel-Dolmatoff menciona que para los Tukanos con los que trabajó la energía del sol forma un circuito que “fluye continuamente entre humano y animal, entre sociedad y naturaleza”. El individuo Tukano “está consciente de que forma parte de una red compleja de interacciones que incluyen no solo a la sociedad, sino al universo entero.”⁹³

Las reglas que el individuo debe seguir, se refieren, ante todo, a la conducta cooperativa que conduzca a la conservación del equilibrio ecológico como cualidad deseable fundamental. Así, la relación entre el hombre y su medio ambiente se formula no solo sobre un nivel cognitivo, sino claramente llega a construir una relación personal afectiva en la cual animales y plantas se tratan con respeto y cautela, individualmente.⁹⁴

Reichel-Dolmatoff continúa su texto describiendo la precisión con la cual los Tukanos entienden la variación climática estacional, y los comportamientos de las otras especies zoológicas y botánicas que habitan en la misma localidad. Cuando un humano recolecta una especie vegetal o caza un animal, este debe de convertir la “energía «prestada», en una esencia que puede ser reincorporada en el circuito”⁹⁵ al consumirla como alimento. Sin embargo no explica la manera en que esta energía es reintegrada más allá del consumo humano. Siguiendo su análisis, ¿podríamos pensar que ésta se reintegra al suelo a través de las heces, la orina y la descomposición de los cuerpos humanos? Lo que sí menciona es

90 Clark L. Erickson, “Amazonia: The Historical Ecology of a Domesticated Landscape.”

91 Anthony Seeger et al. “The Construction of the Person in Indigenous Brazilian Societies.” *HAU: Journal of Ethnographic Theory* 9, no. 3 (December 2019): 694–703. <https://doi.org/10.1086/706805>.

92 Ibid.

93 Gerardo Reichel-Dolmatoff. “Cosmology as Ecological Analysis: A View from the Rain Forest.” *Man* 11, no. 3 (September 1976): 307. <https://doi.org/10.2307/2800273>.

94 Ibid.

95 Ibid.

el uso y la significación de otros fluidos corporales como el semen, la menstruación, el vómito y la saliva; los cuales se encuentran inscritos en este circuito de energía sexual que fluye a través de su cosmos localizado. La cosmovisión de los Tukanos no posiciona al humano en la naturaleza, ni como dominante de ésta, ni en armonía con ésta. La naturaleza “no es una entidad física que existe aparte del humano y, por consiguiente, no puede confrontarla, oponerse a ella, ni armonizar con ella como si fuese una entidad separada.”⁹⁶ Esto es reminiscente de la noción de unidad mágica hipotetizada por Simondon como “la relación de vínculo vital entre el hombre y el mundo, que define un universo a la vez subjetivo y objetivo anterior a toda distinción del objeto y del sujeto.”⁹⁷ Para Simondon, el surgimiento de la tecnicidad es el resultado de un “cambio de fase” de este modo de ser en el mundo, sin embargo pareciera que en la región de la Amazonía, la tecnicidad surge dentro de esta unidad “mágica”, sin que suceda un “cambio de fase.”

La presencia humana a largo plazo en la Amazonía ha tenido impactos en la diversidad de flora y de fauna, y estos impactos se reflejan en los conocimientos tradicionales. Los conocimientos tradicionales amazónicos se reflejan en la riqueza léxica del vocabulario que hace referencia a la biota intrínseca a los paisajes antrópicos.⁹⁸

La diversidad que alberga la región de la Amazonía “es, o fue, contingente a la perturbación mediada por humanos, es decir a la historia y la agencia humanas.”⁹⁹ El cultivo en la Amazonía es una actividad técnica que presupone habilidades sociales para entablar una extensa red de relaciones con personas humanas y no humanas, y por lo tanto los repertorios culturales y tecnológicos, como la política, el arte y la cosmología representan habilidades sociales que fueron transpuestas al paisaje.¹⁰⁰ Los habitantes precolombinos de la Amazonía no percibían su influencia en el ecosistema en términos de modificaciones genéticas, sino en términos de variaciones fenotípicas¹⁰¹ cuyos nombres se inscribieron en varios lenguajes hablados en la región. Los nativos contemporáneos de la Amazonía suelen encontrar múltiples especies, en casos donde las clasificaciones científicas ven una sola, a este fenómeno se le conoce como *sobre-diferenciación*:

Aunque científicamente se reconoce que la yuca constituye una sola especie, típicamente se

96 Ibid.

97 Gilbert Simondon. *El modo de existencia de los objetos técnicos*, 181.

98 William Balée. “Contingent Diversity on Anthropic Landscapes.” *Diversity* 2, no. 2 (February 1, 2010): 163–81. <https://doi.org/10.3390/d2020163>.

99 Ibid.

100 William Balée. “Contingent Diversity on Anthropic Landscapes.”

101 Ibid.

subdivide en, entre 15 y 137 especies en diversas culturas amazónicas, con un promedio de 22 especies populares nombradas por idioma.¹⁰²

“Las prácticas tradicionales implican no solo la selección de nuevas variedades naturales, sino que en realidad favorecen la creación de tales variedades y su conservación.”¹⁰³ Sin embargo, en estas prácticas la conservación de diversidad no es la meta principal, los criadores de plantas suelen optar por las variedades más deseables en términos de sabor, tamaño, productividad, resistencia, etc., permitiendo que muchas otras variedades se extingan.¹⁰⁴ “Ahora es claro que la tecnología agraria apareció independientemente en la Amazonía” como una forma de manejo de recursos “dentro del marco de la espacialización del conocimiento tradicional, que suele estar limitado a la inmediatez de paisajes conocidos.”¹⁰⁵ La perturbación antropogénica –es decir la modulación y distribución de recursos– que dio origen a la terra preta en la Amazonía, es una de las múltiples técnicas para el cultivo de la tierra que existían “previo al empleo de plaguicidas como solución universal;”¹⁰⁶ una *tecnodiversidad* enactuada por humanos que imposibilitados para concebirse como “externos,” o como “parte” de la naturaleza, mantienen una proximidad corporal inherente con la floresta, en un proceso que se asemeja más a una “familiarización” que a una “domesticación” de especies no humanas.¹⁰⁷

...los amerindios se abstienen de convertir su organización de la tierra en el “principio organizador primario” de la floresta. Se podría decir que no someten la floresta a la domesticación generalizada humana. Sin duda, hicieron que la floresta fuera más favorable para la vida humana, pero no la colonizaron.¹⁰⁸

La agricultura en la Amazonía suele ser itinerante, haciendo uso del método de tala y quema, lo cual ha resultado en una abundancia de tipos de florestas que se regeneran después de algunos años de las quemadas. Estas florestas regeneradas suelen contener una diversidad alta pero diferente en relación a las especies presentes en los terrenos circundantes.¹⁰⁹ “Los barbechos eventualmente resultan en una

102 William Balée. “Native Views of the Environment in Amazonia.”

103 Manuela Carneiro da Cunha. “Traditional People, Collectors of Diversity”. In *The Anthropology of Sustainability*, eds. Marc Brightman y Jerome Lewis, 257-72. New York: Palgrave Macmillan US. (2017) https://doi.org/10.1057/978-1-137-56636-2_15.

104 Ibid.

105 William Balée. “Contingent Diversity on Anthropic Landscapes.”

106 Yuk Hui. “Machine and Ecology.”

107 Carlos Fausto and Eduardo G. Neves. “Was There Ever a Neolithic in the Neotropics? Plant Familiarisation and Biodiversity in the Amazon.” *Antiquity* 92, no. 366 (December 2018): 1604–18. <https://doi.org/10.15184/aqy.2018.157>.

108 Manuela Carneiro da Cunha. “Antidomestication in the Amazon: Swidden and Its Foes.” *HAU: Journal of Ethnographic Theory* 9, no. 1 (March 2019): 126–36. <https://doi.org/10.1086/703870>.

109 Balée, William. “Native Views of the Environment in Amazonia.”

floresta de alta biomasa y biodiversidad. La agricultura itinerante no es solo un sistema de cultivo en la floresta, también es un procedimiento para la alta regeneración de florestas.”¹¹⁰ Harris realizó un estudio del ciclo de larga duración –5 a 10 años– de agricultura itinerante de los policultivos de los Waika. Estos cultivos contienen especies como plátano (*musa paradisiaca*), yuca (*manihot esculenta*), papaya (*carica papaya*), algodón (*gossypium barbadense*), ocumo (*xanthosoma sagittifolium*), ñame (*dioscorea trifida*), arrurruz (*maranta arundinacea*), calabaza (*lagenaria siceraria*), caña de azúcar (*saccharum officinarum*), caña flecha (*gynerium sagittatum*), y tabaco (*nicotiana tabacum*). El posicionamiento de las plantas en estas parcelas no seguía ningún plan regular, pero era guiado por la necesidad de evadir tocones de árboles, troncos talados y otros desechos forestales que quedaron después de la tala y quema.

El efecto de este patrón de cultivo aparentemente desordenado fue dejar poco suelo desnudo expuesto a los efectos directos de la insolación y el impacto de las gotas de lluvia [...] El interplantado de especies con diferentes hábitos de crecimiento y sistemas de raíces [...] también asegura una explotación vertical y lateral efectiva de la luz, el calor, la humedad y los nutrientes disponibles.¹¹¹

Carneiro da Cunha menciona que en la Amazonía la agricultura itinerante parece resistir el supuesto progreso, es decir la ‘evolución irreversible’ que suele asumirse como universal. Según la autora, pareciera que en algunos momentos los habitantes de la región pueden transformar sus modos de vida. Los nómadas-recolectores pueden volverse agricultores, y los agricultores pueden transformarse en recolectores. “Su ciencia, tanto sus jardines desordenados que se asemejan a la floresta salvaje, contradicen lo que creíamos saber sobre la agricultura: que una vez que uno la tiene, no hay vuelta atrás.”¹¹²

4. Conclusión:

...la ciencia del cambio climático ha demostrado bien que la influencia humana actual en la abundancia de especies y en la biosfera en general es mayor que en cualquier otro momento de la historia [...] el término (antropoceno) quizás oscurece el hecho de que los humanos han tenido una variedad de impactos cuantitativamente distintos.¹¹³

110 Manuela Carneiro da Cunha. “Antidomestication in the Amazon: Swidden and Its Foes.”

111 David R Harris. “The Ecology of Swidden Cultivation in the Upper Orinoco Rain Forest, Venezuela.” *Ekistics* 34, no. 202 (1972): 150-54. <http://www.jstor.org/stable/43618019>.

112 Manuela Carneiro da Cunha. “Antidomestication in the Amazon: Swidden and Its Foes.”

113 Balée, William. “Historical Ecology and the Explanation of Diversity: Amazonian Case Studies.” In *Applied Ecology and Human Dimensions in Biological Conservation*, 19–33. Springer Berlin Heidelberg.

En esta breve investigación, hemos delineado las bases de un entendimiento mesológico de la actividad antrópica relacionada a la formación y el mantenimiento de la terra preta. Este suelo antropogénico localizado en la región de la Amazonía, es equiparable a otros suelos oscuros de alta fertilidad, como el chernozem ruso, o el khemit egipcio. A través de este primer acercamiento, nos parece evidente que existe una multiplicidad de casos en los cuales la perturbación humana de ecosistemas ha resultado en un incremento de su biodiversidad, y no sólo en su atrofiación y disminución. Consideramos que las técnicas de la agroindustria intensiva contemporánea, se pueden entender dentro de lo que Hui denomina como la exportación globalizada de “tecnologías homogéneas incrustadas dentro de una muy estrecha y predefinida epistemología”, las cuales conforman el proceso de modernización que “impulsado por la competencia económica y militar nos ha cegado de ver la multiplicidad de cosmotécnicas”.¹¹⁴ Nos parece que la infraestructura de la terra preta nos ofrece una clave para superar problemas como la contaminación del agua proveniente del uso de agroquímicos y del sistema de aguas residuales, la degradación del suelo a partir de la agroindustria monocultural intensiva y los efectos dañinos en la salud de los humanos y demás especies biológicas causadas por estas aproximaciones mono-tecnológicas.

En la actualidad existen dos corrientes principales tratando de extrapolar algunos de los elementos de la composición y generación de terra preta hacia el mundo contemporáneo:

(a) Terra Preta Nova

Este nombre fue acuñado por William Sombrek durante su panel en la conferencia de Geógrafos Latinoamericanistas en 2001. En esta visión se considera que la adición de biocarbón puede ser un reemplazo eficaz a la aplicación de agroquímicos para fertilizar los suelos.¹¹⁵ El biocarbón es un producto rico en carbón que se produce por la pirólisis termoquímica lenta de materiales de biomasa. Los residuos orgánicos tales como estiércol de ganado, lodos de depuradora, residuos de cultivos y compost se convierten en biocarbón, y luego se aplican a los suelos.¹¹⁶ Como se menciona arriba, la estructura del carbón aumenta la retención de nutrientes y permite el surgimiento de una mayor población fungal y microbial. El efecto positivo del uso de carbón para el mejoramiento de cultivos ha sido documentado

berg, (2014). https://doi.org/10.1007/978-3-642-54751-5_2.

114 Yuk Hui. “On Cosmotecnics.”

115 Johannes Lehmann. “Terra Preta Nova – Where to from Here?” In *Amazonian Dark Earths: Wim Sombrek’s Vision*, 473–86. Springer Netherlands, n.d. (2009) doi:10.1007/978-1-4020-9031-8_28.

116 Shih-Hao Jien and Chien-Sheng Wang. “Effects of Biochar on Soil Properties and Erosion Potential in a Highly Weathered Soil.” *CATENA* 110 (November 2013): 225–33. doi:10.1016/j.catena.2013.06.021.

en la ciencia desde principios del siglo pasado, sin embargo la capacidad de retención de nutrientes del biocarbón recientemente producido es baja, ya que esta aumenta con el paso del tiempo.¹¹⁷ En la actualidad existen varios agentes, tanto comerciales como científicos, que –inspirados por el fenómeno de la tierra preta– producen y promueven el biocarbón para mejorar los suelos degradados sin hacer uso de agroquímicos e incrementar sus capacidades para el secuestro de C presente en la atmósfera.

(b) Saneamiento tipo Terra Preta

El Saneamiento tipo Terra Preta se propone como una alternativa al manejo contemporáneo de desechos humanos y a la aplicación de químicos para la fertilización de los suelos utilizados por la agroindustria intensiva: cerrando localmente los ciclos materiales de estos flujos a través del reuso y reciclaje de nutrientes. El Saneamiento tipo Terra Preta propone un cambio de paradigma que “debe reconocer las excretas humanas y el agua de los hogares no como un desperdicio, sino como un recurso que debe estar disponible para su reutilización.”¹¹⁸ Este transforma residuos orgánicos de cocina, orinas y heces humanas haciendo uso de la lacto-fermentación y el vermicompostaje en un proceso de dos etapas.¹¹⁹ La lacto-fermentación es un proceso biológico anaeróbico que genera una pre-estabilización de la mezcla. Su principal ventaja es que no produce gases ni olores. La mezcla de microorganismos que se necesita para la lacto-fermentación se consigue comercialmente, pero puede llegar a ser cara y se echa a perder después de unas semanas. Por lo tanto, una de las formas más fáciles de obtener una mezcla microbiana eficaz es tomando un inóculo del líquido de col fermentada.¹²⁰ La lacto-fermentación provoca una inhibición de patógenos como la *Escherichia coli* y la *Salmonella*, lo cual permite su aplicación a la producción de comida sin riesgos a la salud humana.¹²¹ El vermicompostaje es un proceso de descomposición aeróbica de los materiales predigeridos por la acción combinada de lombrices y microorganismos. Siguiendo estos procesos, es posible “convertir de forma higiénica y sostenible los desechos biológicos y la materia fecal en un material similar al humus altamente fértil.”¹²²

117 Johannes Lehmann. “Terra Preta Nova – Where to from Here?”

118 Sabino De Gisiet al. “History and Technology of Terra Preta Sanitation.” *Sustainability* 6, no. 3 (March 12, 2014): 1328–45. doi:10.3390/su6031328.

119 H. Factura et al. “Terra Preta Sanitation: Re-Discovered from an Ancient Amazonian Civilisation – Integrating Sanitation, Bio-Waste Management and Agriculture.” *Water Science and Technology* 61, no. 10 (May 1, 2010): 2673–79. <https://doi.org/10.2166/wst.2010.201>.

120 Ibid.

121 Stephanie Estrella Ubau-Piedra. “Saneamiento tipo Terra Preta de biosólidos obtenidos a partir de sanitarios ecológicos secos”. (2019) <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/10591>.

122 H Factura. “Terra Preta Sanitation: Re-Discovered from an Ancient Amazonian Civilisation – Integrating Sanitation, Bio-Waste Management and Agriculture.”

Aunque la idea de manipular personalmente nuestras propias excreciones en vez de dejarlas salir por el escusado puede parecernos una actividad desagradable a quienes hemos crecido acoplados a la sociogenia¹²³ de la modernidad tardía, cuando se hace el ejercicio de salir de este marco de subjetivación, aunque sea en términos teóricos, la necesidad de cerrar los ciclos de flujos materiales se torna en una obviedad. Al tener en cuenta la mesología de la terra preta –sabemos que fácilmente podemos aprovechar los nutrientes presentes en nuestros propios desechos para producir nuestra comida– pero también es importante considerar que la infraestructura agrosilvicultural regenerativa que en ésta se intersecta, representa un prototipo adaptable y plural, para la constitución de autonomías alimentarias que podrían permitir una abundancia global y sustentable, activada a partir de la agencia humana localizada. La perturbación ecológica localizada que devino en la ingeniería de la terra preta como un objeto tecnogeográfico –con una alta capacidad para capturar el carbono de la atmósfera– permitió a sus habitantes la constitución de multiplicidades de entornos policulturales y agrodiversos, que al perpetuarse a sí mismos, generaron una abundancia accesible para las grandes poblaciones pre-colombinas de la región: dejando una herencia biocultural de especies vegetales útiles para las subsecuentes generaciones humanas y no humanas.

123 Sylvia Wynter. “Towards the Sociogenic Principle: Fanon, Identity, the Puzzle of Conscious Experience, and What It Is Like to be ‘Black’”. *National Identities and Socio-Political Changes in Latin America*. Ed. Mercedes F. Durán-Cogan and Antonio Gómez-Moriana. (2001) New York: Routledge: Para Sylvia Wynter, el principio sociogénico es el “principio organizativo codificador de información del criterio de ser/no-ser de cada cultura...”

Referencias

Baldus, H. “Aldeia, casa, móveis e utensílios entre os índios do Brasil”. *Sociológica* 4:157-172 (1942)

Balée, William. “Indigenous Transformation of Amazonian Forests: An Example from Maranhão, Brazil.” *L’Homme*, (1993), tome 33 n° 126-128. La remontée de l’Amazone. pp. 231-254. <https://doi.org/10.3406/hom.1993.369639>

Balée, William. “Native Views of the Environment in Amazonia.” In *Science Across Cultures: The History of Non-Western Science*, 277–88. Springer Netherlands, (2003). https://doi.org/10.1007/978-94-017-0149-5_14.

Balée, William. “Contingent Diversity on Anthropic Landscapes.” *Diversity* 2, no. 2 (February 1, 2010): 163–81. <https://doi.org/10.3390/d2020163>.

Balée, William. “Historical Ecology and the Explanation of Diversity: Amazonian Case Studies.” In *Applied Ecology and Human Dimensions in Biological Conservation*, 19–33. Springer Berlin Heidelberg, (2014). https://doi.org/10.1007/978-3-642-54751-5_2.

Berque, Augustin. “Offspring of Watsuji’s theory of milieu (Fudo)”. *GeoJournal* 60, 389–396 (2004). <https://doi.org/10.1023/B:GEJO.0000042975.55513.f1>

Berque, Augustin. . *Thinking through Landscape* (1st ed.). Routledge. (2013) <https://doi.org/10.4324/9780203568507>

Berque, Augustin. “Mésologiques: Can we recosmize architecture ?” *Mésologiques* (2014). <https://ecoumene.blogspot.com/2014/12/can-we-recosmize-architecture-berque.html>.

Berque, Augustin. “The Perception of Space or a Perceptive Milieu?”, *L’Espace géographique*, vol. volume 45, no. 2, pp. 168-181. (2016) <https://doi.org/10.3917/eg.452.0168>

Berque, Augustin. “An Enquiry into the Ontological and Logical Foundations of Sustainability: Toward a Conceptual Integration of the Interface ‘Nature/Humanity.’” *Global Sustainability* 2 (2019): e13. doi:10.1017/sus.2019.9.

Bertoni, Filippo. "Soil and Worm: On Eating as Relating", *Science as Culture*, 22:1, 61-85, (2013) DOI: 10.1080/09505431.2013.776365

Churchman, Jock. "The philosophical status of soil science". *Geoderma*. 157. 214-221. (2010) 10.1016/j.geoderma.2010.04.018.

Cunha, Manuela Carneiro da. "Os mortos os Outros". *Sao Paulo: Hucitec*. (1978)

Cunha, Manuela Carneiro da. "Traditional People, Collectors of Diversity". In *The Anthropology of Sustainability*, eds. Marc Brightman y Jerome Lewis, 257-72. New York: Palgrave Macmillan US. (2017) https://doi.org/10.1057/978-1-137-56636-2_15.

Cunha, Manuela Carneiro da. "Antidomestication in the Amazon: Swidden and Its Foes." *HAU: Journal of Ethnographic Theory* 9, no. 1 (March 2019): 126-36. <https://doi.org/10.1086/703870>.

De Carvajal, Gaspar. "Relación que escribió Fr. Gaspar de Carvajal, fraile de la Orden de Santo Domingo de Guzmán, del nuevo descubrimiento del famoso río grande que descubrió por muy gran ventura el capitán Francisco de Orellana, desde su nacimiento hasta salir a la mar, con cincuenta y siete hombres que trajo consigo y se echó a su ventura por el dicho río, y por el nombre del capitán que le descubrió se llamó el Río de Orellana". *Consejo de la Hispanidad*, (1942)

De Gisi, Sabino, Luigi Petta, and Claudia Wendland. "History and Technology of Terra Preta Sanitation." *Sustainability* 6, no. 3 (March 12, 2014): 1328-45. doi:10.3390/su6031328.

de LP Ruivo, M de, CB do Amarante, M de LS Oliveira, ICM Muniz, and DAM dos Santos. "Microbial Population and Biodiversity in Amazonian Dark Earth Soils." In *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek's Vision*, 351-62. Springer Netherlands, 2009. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9031-8_19.

Denevan, William M. "The Pristine Myth: The Landscape of the Americas in 1492." *Annals of the Association of American Geographers* 82, no. 3 (1992): 369-85. <http://www.jstor.org/stable/2563351>.

Denevan, William M. "Comments on Prehistoric Agriculture in Amazonia." *Culture Agriculture* 20, no. 2-3 (June 1998): 54-59. <https://doi.org/10.1525/cag.1998.20.2-3.54>.

Denevan W.M. “Semi-Intensive Pre-European Cultivation and the Origins of Anthropogenic Dark Earths in Amazonia”. In: Glaser B., Woods W.I. (eds) *Amazonian Dark Earths: Explorations in Space and Time*. Springer, Berlin, Heidelberg. (2004) https://doi.org/10.1007/978-3-662-05683-7_10

Denevan, William M. “Estimating Amazonian Indian Numbers in 1492.” *Journal of Latin American Geography* 13, no. 2 (2014): 207–21. <https://doi.org/10.1353/lag.2014.0036>.

Denevan WM, Woods WI. “Discovery and awareness of anthropogenic Amazonian dark earths (terra preta)”. *Energy and agricultural carbon utilization: sustainable alternatives to sequestration*, June 10, 2004, Athens, GA, 2004.

Dunker, Anders interviews Yuk Hui. «On Technodiversity: A Conversation with Yuk Hui». Los Angeles Review of Books. (2020) <https://lareviewofbooks.org/article/on-technodiversity-a-conversation-with-yuk-hui/>.

Eden, Michael J., Warwick Bray, Leonor Herrera, and Colin McEwan. “Terra Preta Soils and Their Archaeological Context in the Caqueta Basin of Southeast Colombia.” *American Antiquity* 49, no. 1 (1984): 125-40. Accessed February 13, 2021. doi:10.2307/280517.

Erickson, C.L. Amazonia: The Historical Ecology of a Domesticated Landscape. In: Silverman H., Isbell W.H. (eds) *The Handbook of South American Archaeology*. Springer, New York, NY. (2008) https://doi.org/10.1007/978-0-387-74907-5_11

Escobar, Arturo. “Beyond the Third World: Imperial Globality, Global Coloniality and Anti-Globalisation Social Movements.” *Third World Quarterly* 25, no. 1 (2004): 207-30. <http://www.jstor.org/stable/3993785>.

Evtuhov, C. “The roots of Dokuchaev’s scientific contributions: cadastral soil mapping and agro-environmental issues”. In: Warkentin, B.P. (Ed.), *Footprints in the Soil. People and Ideas in Soil History*. Elsevier, Amsterdam, (2006) pp. 125–148.

Factura, H., T. Bettendorf, C. Buzie, H. Pieplow, J. Reckin, and R. Otterpohl. “Terra Preta Sanitation: Re-Discovered from an Ancient Amazonian Civilisation – Integrating Sanitation, Bio-Waste Management and Agriculture.” *Water Science and Technology* 61, no. 10 (May 1, 2010): 2673–79. <https://doi.org/10.2166/wst.2010.201>.

Fausto, Carlos, and Eduardo G. Neves. "Was There Ever a Neolithic in the Neotropics? Plant Familiarisation and Biodiversity in the Amazon." *Antiquity* 92, no. 366 (December 2018): 1604–18. <https://doi.org/10.15184/aqy.2018.157>.

German, Laura. "Ethnoscience Understandings of Amazonian Dark Earths." In *Amazonian Dark Earths*, 179–201. Kluwer Academic Publishers, (2003) https://doi.org/10.1007/1-4020-2597-1_10.

German, Laura. "A Geographical Method for Anthrosol Characterization in Amazonia: Contributions to Method and Human Ecological Theory". In: Glaser B., Woods W.I. (eds) *Amazonian Dark Earths: Explorations in Space and Time*. Springer, Berlin, Heidelberg. (2004) https://doi.org/10.1007/978-3-662-05683-7_4

Glaser, Bruno, Ludwig Haumaier, Georg Guggenberger, and Wolfgang Zech. "The 'Terra Preta' Phenomenon: A Model for Sustainable Agriculture in the Humid Tropics." *Naturwissenschaften* 88, no. 1 (January 2001): 37–41. <https://doi.org/10.1007/s001140000193>.

Glaser, Bruno, Wolfgang Zech, and William I. Woods. "History, Current Knowledge and Future Perspectives of Geocological Research Concerning the Origin of Amazonian Anthropogenic Dark Earths (Terra Preta)." In *Amazonian Dark Earths: Explorations in Space and Time*, 9–17. Springer Berlin Heidelberg, (2004). https://doi.org/10.1007/978-3-662-05683-7_2.

Harris, David R. "The Ecology of Swidden Cultivation in the Upper Orinoco Rain Forest, Venezuela." *Ekistics* 34, no. 202 (1972): 150–54. <http://www.jstor.org/stable/43618019>.

Hecht, Susanna & Posey, Darrell. "Preliminary Results on Soil Management Techniques of the Kayapó Indians". *Advances in Economic Botany*. 7. (1989)

Heckenberger, Michael J et al. "Amazonia 1492: pristine forest or cultural parkland?" *Science (New York, N.Y.)* vol. 301,5640 (2003): 1710–4. doi:10.1126/science.1086112

Heckenberger, Michael J. *The Ecology of Power: Culture, Place and Personhood in the Southern Amazon, AD 1000–2000* (1st ed.). Routledge. (2004). <https://doi.org/10.4324/9780203486627>

Heckenberger, Michael J. "History, Ecology, and Alterity." In *Time and Complexity in Historical*

Ecology, 311–40. Columbia University Press, 2006. <https://doi.org/10.7312/bale13562-013>.

Hui, Yuk. “On the Existence of Digital Objects.” University of Minnesota Press, February 15, (2016). <https://doi.org/10.5749/minnesota/9780816698905.001.0001>.

Hui, Yuk. *The Question Concerning Technology in China: An Essay in Cosmotechnics*. Falmouth, uk: Urbanomic, (2016)

Hui, Yuk. “On Cosmotechnics.” *Techné: Research in Philosophy and Technology* 21, no. 2 (2017): 319–41. <https://doi.org/10.5840/techne201711876>.

Hui, Yuk. “Recursivity and Contingency” Rowman & Littlefield International, (2019)

Hui, Yuk. “Machine and Ecology”, *Angelaki*, 25:4, 54-66, (2020) DOI: 10.1080/0969725X.2020.1790835

Jien, Shih-Hao, and Chien-Sheng Wang. “Effects of Biochar on Soil Properties and Erosion Potential in a Highly Weathered Soil.” *CATENA* 110 (November 2013): 225–33. doi:10.1016/j.catena.2013.06.021.

Jones, Clive G., John H. Lawton, and Moshe Shachak. “Organisms as Ecosystem Engineers.” *Oikos* 69, no. 3 (1994): 373-86. doi:10.2307/3545850.

Kern D.C. et al. “Distribution of Amazonian Dark Earths in the Brazilian Amazon”. In: Lehmann J., Kern D.C., Glaser B., Wodos W.I. (eds) *Amazonian Dark Earths*. Springer, Dordrecht. (2003) https://doi.org/10.1007/1-4020-2597-1_4

Kern, Dirse Clara, Marcondes Lima da Costa, and Francisco Juvenal Lima Frazão. “Evolution of the Scientific Knowledge Regarding Archaeological Black Earths of Amazonia.” In *Amazonian Dark Earths: Explorations in Space and Time*, 19–28. Springer Berlin Heidelberg, 2004. https://doi.org/10.1007/978-3-662-05683-7_3.

Kim, Jong-Shik, Gerd Sparovek, Regina M. Longo, Wanderley Jose De Melo, and David Crowley. “Bacterial Diversity of Terra Preta and Pristine Forest Soil from the Western Amazon.” *Soil Biology and Biochemistry* 39, no. 2 (February 2007): 684–90. doi:10.1016/j.soilbio.2006.08.010.

Lavelle, P., Lattaud, C., Trigo, D. et al. “Mutualism and biodiversity in soils”. *Plant Soil* 170, 23–33

(1995). <https://doi.org/10.1007/BF02183052>.

Lehmann, J. "Terra Preta Nova – Where to from Here?" In *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek's Vision*, 473–86. Springer Netherlands, n.d. (2009) doi:10.1007/978-1-4020-9031-8_28.

Levis, Carolina, Bernardo M. Flores, Priscila A. Moreira, Bruno G. Luize, Rubana P. Alves, Juliano Franco-Moraes, Juliana Lins, et al. "How People Domesticated Amazonian Forests." *Frontiers in Ecology and Evolution* 5 (January 17, 2018). <https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00171>.

Mann, C. C. "AGRICULTURE: The Real Dirt on Rainforest Fertility." *Science* 297, no. 5583 (2002): 920–23. <https://doi.org/10.1126/science.297.5583.920>.

McMichael C. H. et al. "Predicting pre-Columbian anthropogenic soils in Amazonia". *Proc. R. Soc.* (2014) <http://doi.org/10.1098/rspb.2013.2475>

Meggers, Betty J. "Environmental Limitation on the Development of Culture." *American Anthropologist*, New Series, 56, no. 5 (1954): 801–24. <http://www.jstor.org/stable/663814>

Meggers, Betty J. "Climatic Oscillation as a Factor in the Prehistory of Amazonia." *American Antiquity* 44, no. 2 (1979): 252–66. doi:10.2307/279075.

Meggers, Betty J. et al. "Hunter-gatherers in Amazonia during the Pleistocene-Holocene transition." (2002).

Miller, E., et al. Arqueologia nos empreendimentos hidrelétricos da Eletronorte: Resultados preliminares. *Brasília: Eletronorte*. (1992).

Mora, Santiago. "Archaeobotanical Methods for the Study of Amazonian Dark Earths." In *Amazonian Dark Earths*, 205–25. Kluwer Academic Publishers, (2003). https://doi.org/10.1007/1-4020-2597-1_11.

Neves, Eduardo G., and Petersen, James B. "Political Economy and Pre-Columbian Landscape Transformations In Central Amazonia." In *Time and Complexity in Historical Ecology: Studies in the Neotropical Lowlands*, edited by Balée William and Erickson Clark L., 279–310. NEW YORK: Columbia University Press, (2006). doi:10.7312/bale13562.15.

Novotny, Etelvino H. et al. "Lessons from the Terra Preta de Índios of the Amazon region for the

utilisation of charcoal for soil amendment”. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 20(6), 1003-1010.

(2009) <https://doi.org/10.1590/S0103-50532009000600002>

Puig de la Bellacasa, María. “Encountering Bioinfrastructure: Ecological Struggles and the Sciences of Soil”, *Social Epistemology*, 28:1, 26-40, (2014) DOI: 10.1080/02691728.2013.862879

Reichel-Dolmatoff, G. “Cosmology as Ecological Analysis: A View from the Rain Forest.” *Man* 11, no. 3 (September 1976): 307. <https://doi.org/10.2307/2800273>.

Roosevelt, Anna. “Ancient and modern hunter-gatherers of lowland South America: An evolutionary problem”. In W. Balée (Ed.), *Advances in Historical Ecology* (pp. 190–212). New York: Columbia University Press. (1998)

Roosevelt, Anna. “The Amazon and the Anthropocene: 13,000 Years of Human Influence in a Tropical Rainforest”. *Anthropocene*. 4. (2014) doi:10.1016/j.ancene.2014.05.001.

Silva BN, Araujo JV, Rodrigues TE, Falesi IC, Reis RS. “Solos da área de Cacau Pirera-Manacapuru”. *Inst Pesqui Exp Agropec Norte* 2:1-198 (1970) <https://edepot.wur.nl/488388>

Sombroek WG “Terra Preta nova project idea – first progress report”. Terra Preta Symposium. *Conference of Latin Americanist Geographers*, June 13–14 2001, Benicassim, Spain (2001)

Schmidt, Morgan J., Anne Rapp Py-Daniel, Claide de Paula Moraes, Raoni B.M. Valle, Caroline F. Caromano, Wenceslau G. Texeira, Carlos A. Barbosa, et al. “Dark Earths and the Human Built Landscape in Amazonia: a Widespread Pattern of Anthrosol Formation.” *Journal of Archaeological Science* 42 (2014): 152–65. doi:10.1016/J.JAS.2013.11.002.

Seeger, Anthony, Roberto Da Matta, and Eduardo B. Viveiros de Castro. “The Construction of the Person in Indigenous Brazilian Societies.” *HAU: Journal of Ethnographic Theory* 9, no. 3 (December 2019): 694–703. <https://doi.org/10.1086/706805>.

Simões MF. “O Museu Goeldi e a Arqueologia da Bacia Amazônica”. In: Roque Carlos — *Antologia da Cultura Amazônica*. Amazônia Edições Culturais, São Paulo, pp 172–180 (Antologia-Folclore, 6) (1972)

Simondon, Gilbert. *En el modo de existencia de los objetos tecnicos*. (Buenos Aires: Prometeo, 2008).

Simondon, Gilbert. *Imaginación e invención*. (Buenos Aires: Editorial Cactus, 2013).

Spires, Adam. "Nature-Deficit Disorder in the Mexican Dystopia: Carlos Fuentes, Carmen Boullosa, and Homero Aridjis." *Revista Canadiense De Estudios Hispánicos* 40, no. 3 (2016): 627-51. <http://www.jstor.org/stable/24913521>.

Stahl, Peter. "Microvertebrate Synecology and Anthropogenic Footprints in the Forested Neotropics: Studies in the Neotropical Lowlands". *Time and Complexity in Historical Ecology: Studies in the Neotropical Lowlands*, edited by William Balée and Clark L. Erickson, Columbia University Press, NEW YORK, 2006, pp. 127–150. (2006) 10.7312/bale13562-007.

Tryon, E. H. "Effect of Charcoal on Certain Physical, Chemical, and Biological Properties of Forest Soils." *Ecological Monographs* 18, no. 1 (January 1948): 81–115. doi:10.2307/1948629.

Levis, Carolina et al. "How People Domesticated Amazonian Forests". *Frontiers in Ecology and Evolution*. (2008). 10.3389/fevo.2017.00171

Ubau-Piedra, Stephanie Estrella. "Saneamiento tipo Terra Preta de biosólidos obtenidos a partir de sanitarios ecológicos secos". (2019) <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/10591>.

Van Hofwegen, G, TW Kuyper, E Hoffland, JA Van den Broek, and GA Beex. "Opening the Black Box: Deciphering Carbon and Nutrient Flows in Terra Preta." In *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek's Vision*, 393–409. Springer Netherlands, (2009). https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9031-8_22.

Warnock, Daniel D., Johannes Lehmann, Thomas W. Kuyper, and Matthias C. Rillig. "Mycorrhizal Responses to Biochar in Soil – Concepts and Mechanisms." *Plant and Soil* 300, no. 1–2 (September 19, 2007): 9–20. doi:10.1007/s11104-007-9391-5.

Woods, William I., and Joseph M. McCann. "The Anthropogenic Origin and Persistence of Amazonian Dark Earths." *Yearbook. Conference of Latin Americanist Geographers* 25 (1999): 7-14. <http://www.jstor.org/stable/25765871>.

Woods W.I., Glaser B. "Towards an Understanding of Amazonian Dark Earths". In: Glaser B., Woods W.I. (eds) *Amazonian Dark Earths: Explorations in Space and Time*. Springer, Berlin, Heidelberg. (2004)

https://doi.org/10.1007/978-3-662-05683-7_1

Woods W., Denevan W. “Amazonian Dark Earths: The First Century of Reports”. In: Woods W.I., Teixeira W.G., Lehmann J., Steiner C., WinklerPrins A., Rebellato L. (eds) *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek’s Vision*. (2009) Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9031-8_1

Wynter, S. “Towards the Sociogenic Principle: Fanon, Identity, the Puzzle of Conscious Experience, and What It Is Like to be ‘Black’”. *National Identities and Socio-Political Changes in Latin America*. Ed. Mercedes F. Durán-Cogan and Antonio Gómez-Moriana. (2001) New York: Routledge