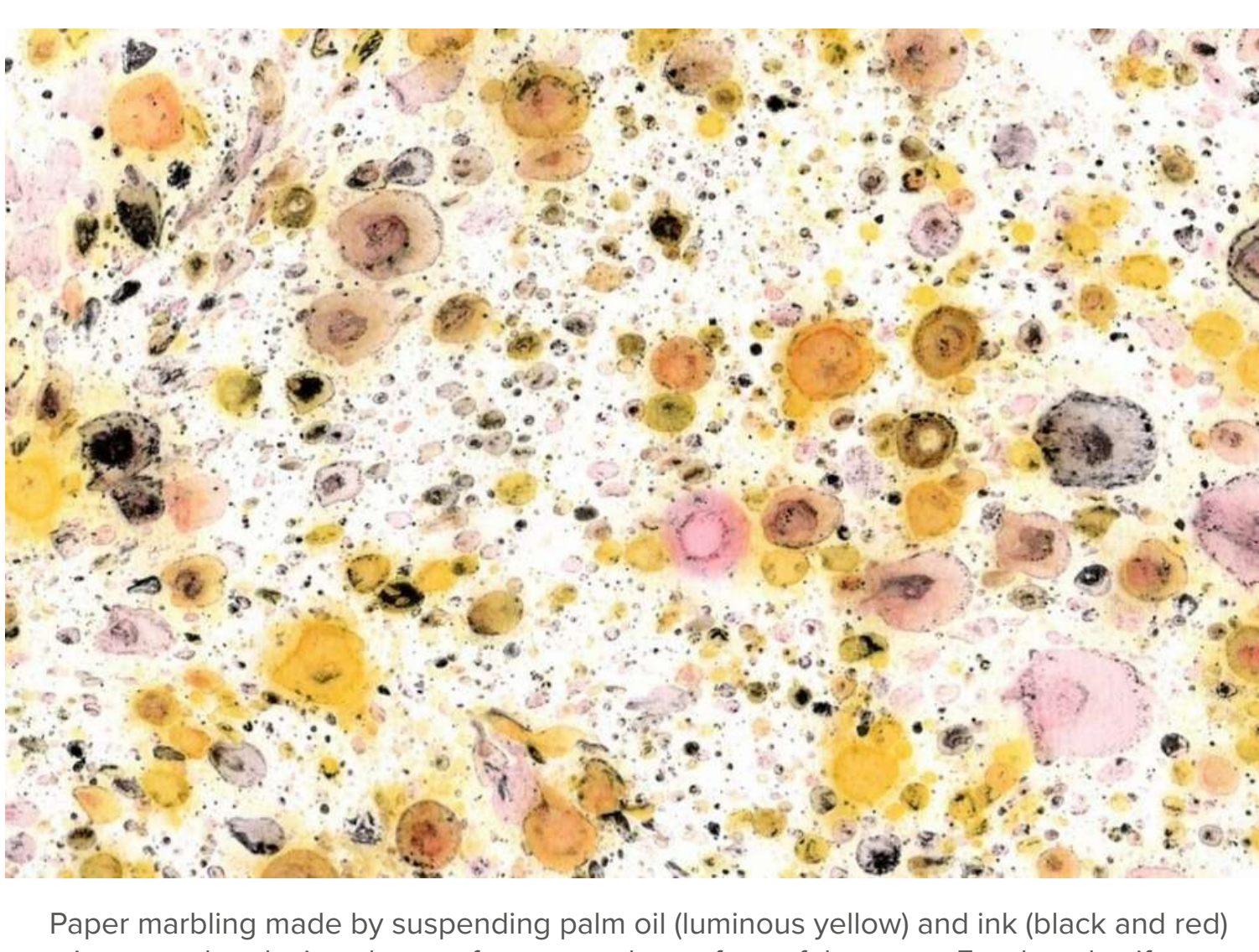


Editors' Forum Theorizing the Contemporary

Substituting Lines in Peru's Tropical Rainforests

FROM THE SERIES: [Substitution](#)



Paper marbling made by suspending palm oil (luminous yellow) and ink (black and red) in water, then laying sheets of paper on the surface of the water. For decades if not centuries, palm oil has been both a substitute for many things and a target of substitution. Artwork and image by [Luis Sobin](#).

By [Eduardo Romero Dianderas](#)
November 12, 2024
Publication Information



(Con traducción al español)

Straight lines^[1] of the same magnitude and direction might seem easily interchangeable. As breathless, one-dimensional extensions with no depth, width, or curvature, lines are creatures of abstraction that refuse their own material conditions of possibility. While you might trace a line upon distinct surfaces—on a chalkboard, on a cave wall, on a screen—such particularities are incidental to the true immaterial essence of lines according to the [Euclidean](#) tradition that [still guides much of our geometrical imagination](#). Lines thus promise to turn their own media into trivial, inconsequential matters, where one line could be easily substituted by another.

The history of geometry, however, complicates things, for the definition of geometrical figures has long oscillated between the practical concerns of craftsmanship and the realm of purely logical symbolism. Lines are ontologically complex creatures: at the same time that they refuse their own material conditions of possibility, they cannot but be thought and experienced through the entanglements of specific measuring devices, practices of inscription, and experiences of place. Consequently, substituting one line for another might not be a trivial act, but indeed make a distinctive ethical and political difference in the world.



Edited detail of the property map of an Indigenous territory. Points 2 and 3 are examples of bottom points. Points 40, 39, 38, and 37 are examples of frontal points. Photo by Eduardo Romero Dianderas.

An illuminating case of the unexpected stakes of such mundane substitutions is found in the craft of tracing survey lines that define boundaries of Indigenous territories in Peruvian Amazonia. Since the mid-1970s, Indigenous territories (*comunidades nativas*) have been the legal devices by which the Peruvian state recognizes the collective land rights of Indigenous peoples. These territories are typically demarcated as polygons with areas easily reaching 10,000 to 20,000 hectares, extending over large extents of tropical rainforest, marshes, hills, and creeks. Comprising vast and difficult terrains unconnected by major roads, Indigenous territories may take several days to cross from one edge to the other, and are rarely known in their entirety, even by Indigenous peoples themselves.

Legally, Indigenous territories are ancestral territories, which means that the state does not institute them, but recognizes that Indigenous peoples preexisted the Peruvian nation. As a legal technology, therefore, straight survey lines operate as a form of state recognition, an infrastructure that facilitates the transit between the realm of Indigenous everyday habitation and state maps, databases, and records. Lines, here, are vehicles for moving from experience to abstraction.

Importantly, these straight survey lines traced on paper maps have not been easily experienced on the ground. Over the last quarter of the twentieth century, state land surveyors typically demarcated Indigenous territories through what is known as classical topography, an arduous form of field measurement involving theodolites, compasses, and measuring rods. Once surveyors arrived at an Indigenous village, they first established the frontal points (*puntos frontales*) of an Indigenous territory—points near main riverways and streams whose location was usually known to Indigenous peoples.

But next was establishing bottom points (*puntos del centro*), which were very different. Located hundreds or even thousands of meters deep into the rainforest, bottom points could not be seen with theodolites because of the thickness of the vegetation, and they usually could not be reached by walking or navigation; people quite often did not really know where they were. Once surveyors measured and registered frontal points in the field, bottom points were merely calculated on parchment paper but never known. Straight lines thus remained ambivalent abstractions, entities that people could follow for a few hundred meters by determining an angle inland from a frontal point. But deeper into the rainforest, such lines were impossible to follow.



A state land surveyor follows a survey line in the rainforest with the help of his Garmin GPS device. Photo by Eduardo Romero Dianderas.

At the turn of the twenty-first century, new digital technologies in civil land surveying radically changed how straight survey lines could be traced in Peruvian Amazonia. If bottom points were impossible abstractions in classical topography, quite literally unlocatable in the rainforest, by the early 2000s they increasingly became precise geographic coordinates that could be calculated, visited, and seen. This changed the political lives of straight survey lines in the tropical rainforest.

Once state land surveyors could use GIS software to calculate the geographic coordinate of a bottom point based on the angle and magnitude of a line, straight survey lines not only translated Indigenous experience into abstraction, but also enabled the reverse as well. Now, it was state land surveyors who showed Indigenous peoples their bottom points, abstractions turned into new Indigenous experiences. Suddenly, one could follow a line for hours or even days to reach a bottom point, an endeavor that quickly became fraught with ritualistic undertones that troubled conventional notions of territorial ancestry. As straight survey lines traced with digital technologies substituted lines traced with classical topography, they became vehicles that not only enabled the movement from experience to abstraction, but also inaugurated an ambivalence where both experience and abstraction collapsed into each other.

This vignette is but one ethnographic example of a larger conceptual point: lines cannot be reduced to mere intuitions of the mind. Mathematics has media. Lines are more than immaterial intuitions. The infrastructures that make them possible matter for the political and ethical worlds they help to engender, for the kinds of experiences they enable, and for the forms of authority they sanction. And as we attend to the substitution of such infrastructures—from measuring rods, theodolites, and chains to the global mathematical space of GPS devices and GIS software—even the apparently innocent substitution of one line for another may become a productive ethnographic space for interrogating larger political and ethical changes that otherwise may remain out of sight.

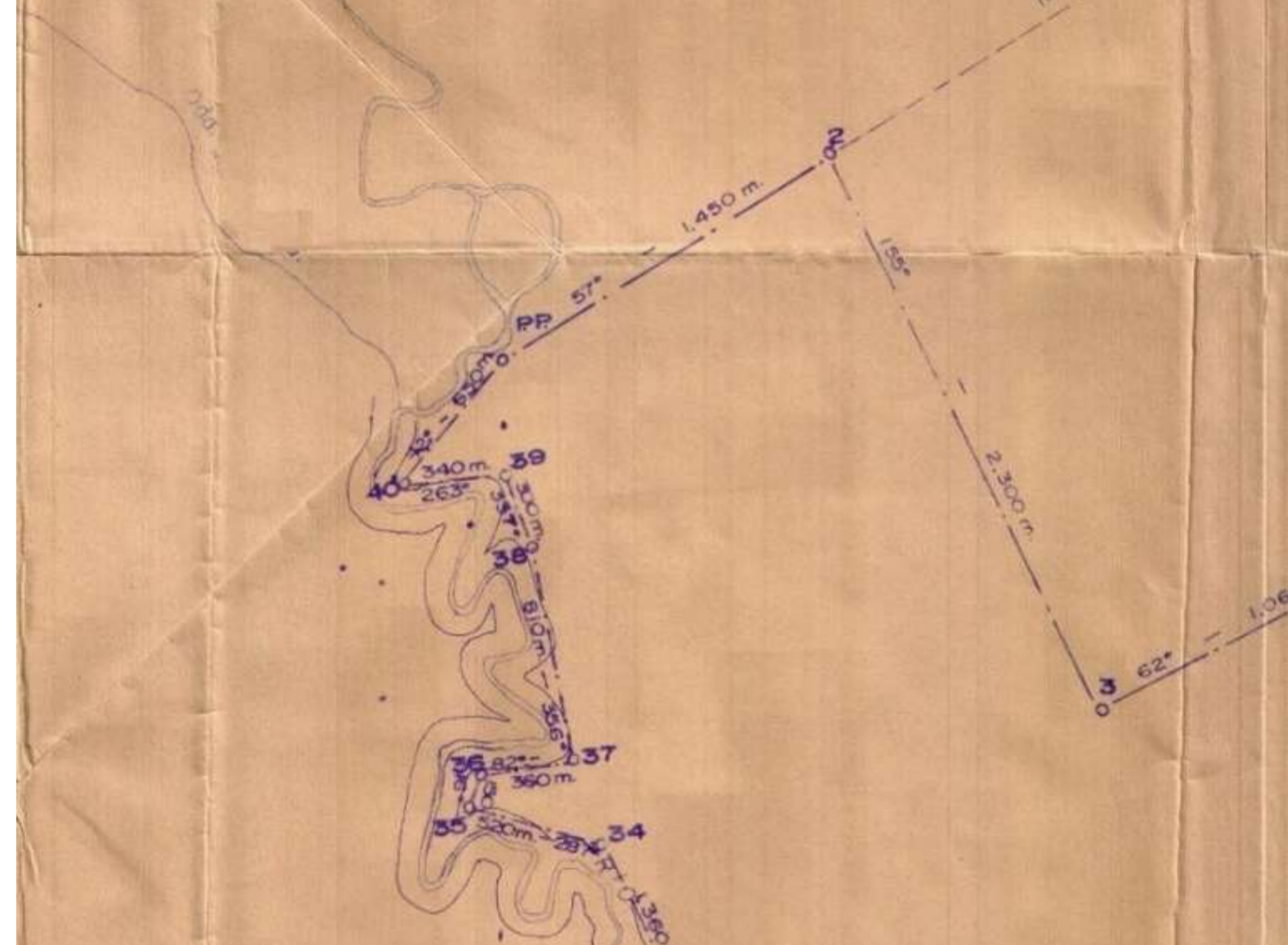
Footnotes

[1] In geometry, a line is an infinite extension. But we colloquially speak about lines as finite distances between two points, defined as a line segment in geometry. Following my interlocutors, I here take the term *line* to refer to line segments.

Substituyendo líneas en los bosques tropicales del Perú

Una línea recta^[1] de una magnitud y dirección determinada es, en principio, intercambiable por cualquier otra. En tanto extensión unidimensional sin ningún grosor, profundidad o curvatura, una línea es una criatura de abstracción que rehúsa sus propias condiciones de posibilidad. Uno puede trazar dicha línea en cualquier tipo de superficie – una pizarra, una cueva, una pantalla – pero las particularidades de cada uno de estos medios son incidentales a la verdadera esencia inmaterial de la línea, de acuerdo a [la tradición Euclidiana](#) que aún guía buena parte de [nuestra imaginación geométrica](#). Una línea, entonces, siempre promete volver su propio medio en algo trivial y sin consecuencia.

La historia de la geometría, sin embargo, complica esta narrativa, en tanto la definición de las figuras geométricas siempre ha oscilado entre las preocupaciones prácticas de distintos oficios y el ámbito del simbolismo lógico puro. Las líneas son criaturas ontológicamente complejas: al mismo tiempo que rehúsan sus propias condiciones de posibilidad, no pueden sino ser pensadas y experimentadas a través de la articulación de equipos de medición, prácticas de inscripción y experiencias de lugar específicos. Por consiguiente, substituir una línea por otra no es un acto trivial, sino que puede hacer una diferencia ética y política distintiva en el mundo.



Detalle editado del mapa de propiedad de un territorio indígena. Los puntos 2 y 3 son ejemplos de puntos inferiores. Los puntos 40, 39, 38 y 37 son ejemplos de puntos frontales. Foto de Eduardo Romero Dianderas.

Un ejemplo iluminador de las inesperadas consecuencias de estas substitutiones mundanas puede encontrarse en la práctica de trazar líneas topográficas para demarcar territorios indígenas en la Amazonia Peruana. Desde mediados de los años setenta, los territorios indígenas (conocidos en el Perú como *comunidades nativas*) han sido los mecanismos legales a través de los cuales el Estado Peruano reconoce el derecho colectivo a la tierra de los pueblos indígenas. Estos territorios son típicamente demarcados como polígonos con áreas que pueden alcanzar 10,000 a 20,000 hectáreas, grandes extensiones que pueden incluir bosques tropicales, pantanos, llanuras y quebradas. Abarcando vastos y difíciles terrenos desconectados de vías de transporte, estos territorios pueden tomar varios días en ser atravesados de un lado al otro, y son rara vez conocidos en toda su amplitud, incluso por los propios habitantes indígenas.

Legalmente, las *comunidades nativas* son territorios ancestrales, lo cual significa que el Estado no los instituye, sino meramente los reconoce en tanto preexistentes al propio Estado Peruano. En tanto tecnología legal, entonces, las líneas topográficas operan como una forma de reconocimiento estatal, una infraestructura que facilita el tránsito del ámbito de la experiencia cotidiana indígena hacia los mapas, bases de datos y registros del Estado. Las líneas, aquí, son vehículos para efectuar el movimiento de la experiencia a la abstracción.

Crucialmente, estas líneas topográficas, trazadas originalmente en mapas de papel manteca, no han sido fácilmente experimentadas en el terreno. Durante la última parte del siglo 20, los topógrafos del Estado típicamente demarcaban territorios indígenas a través de lo que se conoce como topografía clásica, un arduo proceso de medición de campo que involucra teodolitos, brújulas y cadenas de medición. Una vez que los topógrafos llegaban a un pueblo indígena, lo primero que hacían era proceder a establecer los *puntos frontales* del territorio, es decir, los puntos cerca a los principales ríos y cursos de agua cuya ubicación era mayormente conocida por todos. A continuación, sin embargo, los topógrafos procedían a establecer los *puntos del centro*, los cuales eran muy diferentes. Localizados cientos o incluso miles de metros dentro del bosque, los *puntos del centro* no podían ser vistos con teodolitos o navegando un curso de agua; la gente usualmente no sabía donde se encontraban. Una vez que los topógrafos medían y registraban los puntos frontales en el terreno, entonces, los *puntos del centro* eran simplemente calculados en papel manteca, pero nunca realmente conocidos. Las líneas topográficas, aquí, permanecían como abstracciones ambivalentes, entidades que podían ser seguidas por unos cientos de metros determinando un ángulo, dichas líneas eran imposibles de seguir.



Un agrimensor estatal sigue una línea topográfica en la selva tropical con la ayuda de su dispositivo GPS Garmin. Foto de Eduardo Romero Dianderas.

Hacia comienzos del siglo 21, el uso de nuevas tecnologías digitales en topografía civil comenzó a cambiar la manera en que las líneas topográficas eran trazadas en la Amazonia Peruana. Si los *puntos del centro* eran abstracciones imposibles en la topografía clásica, literalmente ilocalizables en el bosque, hacia comienzos del siglo 21 estos se volvieron, crecientemente, coordenadas geográficas precisas que podían ser calculadas, visitadas y vistas. Este cambio alteró la vida política de las líneas topográficas en el bosque tropical. Una vez que los topógrafos estatales pudieron usar sistemas de información geográfica para calcular la coordenada de un *punto del centro* basándose en el ángulo y la distancia de una línea desde un *punto frontal*, las líneas topográficas ya no solo traducían la experiencia en abstracción, sino también habilitaban el tránsito de la abstracción a la experiencia. Ahora, eran los propios topógrafos estatales los que podían mostrar a los pueblos indígenas sus *puntos del centro*, abstracciones así transformadas en nuevas experiencias indígenas. Súbitamente, uno podía seguir una línea por horas e incluso días a fin de alcanzar un *punto del centro*, un esfuerzo que rápidamente adquirió tonos rituales que complicaban nociones convencionales de territorialidad ancestral. Conforme las líneas topográficas trazadas con tecnologías digitales vinieron a substituir a aquellas trazadas con topografía clásica, las líneas topográficas se volvieron vehículos que no solo facilitaban el movimiento de la experiencia a la abstracción, sino que también inauguraban una ambivalencia donde tanto experiencia como abstracción colapsaban la una en la otra.

Este breve pasaje es solo un pequeño ejemplo etnográfico de un punto conceptual más amplio: las líneas no pueden ser reducidas a meras intuiciones de la mente. La matemática tiene media. Las líneas son más que intuiciones inmatrimales. Las infraestructuras que las hacen posible importan para los mundos políticos y éticos que éstas ayudan a incubar, para las experiencias que habitan, y para las formas de autoridad que refuerzan. Y en tanto atendemos a las substitutiones de dichas infraestructuras – de cadenas de medición y teodolitos al espacio matemático global de los dispositivos GPS y los sistemas de información geográfica – incluso inocentes substitutiones de una línea por otra pueden convertirse en un espacio etnográfico productivo para interrogar cambios políticos y éticos más amplios de lo que, de otro modo, pasaría simplemente desapercibido.

Notas

[1] En geometría, una línea es una extensión infinita. Sin embargo, en el habla coloquial una línea suele evocar una distancia finita entre dos puntos, lo cual es definido como un segmento en geometría. En este texto, sigo la forma de hablar de mis interlocutores y me refiero a segmentos de línea como líneas.

[Back to Series Description](#)

Sign up for our mailing list

Email [Subscribe](#)