UJa Universidad de Jaén
ANTROPOLOGÍA EXPERIMENTAL

Antropología Experimental
http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/rae
2021. nº 21. Texto 05: 55-70

Universidad de Jaén (España)
ISSN: 1578-4282 Deposito legal: J-154-200

DOI: https://dx.doi.org/10.17561/rae.v21.5534
Recibido: 23-05-2020 Admitido: 18-03-2021

Etnológica y etnomatemática. Entre antropología y ciencias formales

Sergio MORALES INGA
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima (Perú)
sergio.morales@unmsm.edu.pe

Ethnologic and ethnomathematics. Between anthropology and formal sciences

Resumen
El vínculo entre antropología y ciencias sociales y naturales es conocido, no obstante, ¿qué sabemos de su relación con las ciencias formales? El presente ensayo explora algunos capítulos del vínculo entre antropología, lógica y matemática. Primero, se discuten el pensamiento mágico de Frazer, las clasificaciones primitivas de Durkheim y Mauss, la mentalidad prelógica de Lévy-Bruhl, la lógica de la brujería zande, la etnografía de Hutchins sobre la inferencia trobriand, la etnológica de Hamill y la lógica primitiva trivalente de Cooper. Segundo, se analizan la numeración en la mentalidad prelógica de Lévy-Bruhl, la etnomatemática de D'Ambrosio, los lenguajes anuméricos de Everett y el impacto en la filosofía de la matemática. Asimismo, se brinda una hipótesis evolucionista que comprenda las etnológicas y etnomatemáticas. La finalidad es demostrar que la antropología es capaz de estudiar objetos formales gracias a su interacción con las ciencias formales.

Abstract
The link between anthropology and social and natural sciences is well known, however, what do we know about its relationship with the formal sciences? This essay explores some chapters of the link between anthropology, logic and mathematics. First, Frazer's magical thinking, Durkheim's primitive classifications, Lévy-Bruhl's prelogical mentality, the logic of zande witchcraft, Hutchins' ethnography on trobriand inference, Hamill's ethno-logic and Cooper's three-valued primitive logic are discussed. Second, the numeration in Lévy-Bruhl's pre-logical mentality, D'Ambrosio's ethnomathematics, Everett's anumerical language and the impact on philosophy of mathematics are analyzed. Likewise, an evolutionary hypothesis that understands the ethnologist and ethnomathematics is given. The purpose is to demonstrate that anthropology is capable of studying formal objects, thanks to its interaction with formal sciences.

Palabras clave
Etnológica. Etnomatemática. Antropología. Cultura. Evolución
Ethnologic. Ethnomathematics. Anthropology. Culture. Evolution

Una antropología de objetos formales

El descubrimiento de Nuevos Mundos, el mayor hito en la historia de la humanidad, ha sido patrocinado por la antropología. Su interés por la diversidad humana compone su particular epistemología. Tras fundarse como disciplina (finales del siglo XIX), la ciencia moderna ya se hallaba establecida; los antropólogos que exploraban múltiples sociedades anhelaban contrastar si las leyes que gobernaban Occidente funcionaban fuera de su zona de confort. Con el tiempo, descubrieron que aquellas nuevas formas de ser humano cuestionaban las leyes del mercado (economía), la sociedad (sociología), la mente (psicología), el lenguaje (lingüística), la religión (teología) y la moral (ética). Las *sociedades primitivas* exponían diferentes necesidades, organizaciones sociales, personalidades, lenguajes, creencias y códigos morales. Esta labor no ha finalizado, pues continúa todavía gracias a disciplinas como etnobiología, etnopsicología, etnomedicina, etnopsiquiatría, etnomusicología, etnohistoria, etnológica o etnomatemática.

El descubrimiento de la diversidad humana no solo impacta en la historia, sino también en la ciencia. Según Joseph Henrich y otros, muchas investigaciones sobre conducta humana "suponen que hay poca variación entre poblaciones humanas y que estos 'sujetos estándar' son tan representativos de la especie como cualquier otra población" (2010: 61). Tal grupo recibe el nombre de WEIRD (del inglés *extraño*), un acrónimo cuyas letras definen sus principales características: Western (occidentales), Educated (educados), Industrialized (industrializados), Rich (ricos) y Democratic (democráticos). Dado que diversos estudios recurren a un único tipo muestral (generalmente, estudiantes universitarios), para Henrich y otros (2010) es inadecuado afirmar que sus resultados son representativos. Al estudiar la variedad humana, la antropología fue la primera ciencia que rompió aquella limitación.

Para la American Anthropological Association (2019), la antropología es la ciencia que estudia aquello que nos hace humanos. ¿Y qué nos hace humanos? Definida por Edward B. Tylor como "esa totalidad compleja que incluye conocimiento, creencias, arte, moral, derecho, costumbres y cualquier otra capacidad y hábitos adquiridos por el hombre como miembro de la sociedad" (1871: 1), la cultura constituye aquello que *de facto* nos hace ser humanos. Considerada como aquel conjunto aprendido y transmitido de conductas, normas, hábitos y creencias, la cultura ha sido y es actualmente el concepto más importante de la antropología (Scupin y DeCorse, 2021). Refiriendo a ella, la apodada *ciencia de la cultura* puede explicar diversos fenómenos, tales como parentesco, religión, educación, simbolismo, partidos políticos, consumo, empresas o evolución humana.

A diferencia de otras ciencias como psicología, sociología, economía o politología, la antropología se caracteriza por trepar un peldaño más en su trabajo investigativo y recurrir a la *comprensión*. ¿Qué significa ello? Según Davide Torsello, "[p]ara comprender un hecho social, es crucial observarlo como persona local y no solo como científico" (2015: 160). Al aprehender el *punto de vista nativo* (y no alejándose, como el científico promedio), la antropología no solo describe, correlaciona, explica, teoriza o predice determinados fenómenos, sino que también los comprende. En el estudio de creencias o prácticas diferentes de las nuestras el objetivo del antropólogo no es demostrar su verdad o falsedad, sino establecer qué función cumplen en las sociedades que las alberga. Se trata de confluir dos universos: el científico y el nativo.

> "Un antropólogo que estudie a tales personas desea hacer que esas creencias y prácticas sean inteligibles para él y sus lectores. Esto significa presentar una descripción de ellos que, de alguna manera, satisfaga los criterios de racionalidad exigidos por la cultura a la que él y sus lectores pertenecen: una cultura cuya concepción de racionalidad se ve profundamente afectada por los logros y métodos de las ciencias, y una que trata tales cosas, como la creencia en la magia o la práctica de consultar oráculos, como casi un paradigma de lo irracional" (Winch, 1991: 78-79).

Aunque el antropólogo no siempre debe creer lo que oye, sí debe entender la perspectiva del actor para comprender cierta práctica o creencia. En esa búsqueda de comprender el conocimiento nativo mediante el método científico, ¿habrá acaso manifestaciones culturales consideradas irracionales o ilógicas? En palabras de Xavier Ricard, "¿[c]ómo entender desde la perspectiva científica moderna la cultura del *otro* si es que esa cultura tiene cimientos irracionales, descansa en creencia irracionales?" (2005: 14-15). Antropológicamente hablando no hay creencias irracionales, sino modos diversos de razonar. Este proceso en el cual los miembros de una cultura emplean suposiciones y categorías generadas en su propio entorno para entender la conducta de los demás ha sido llamado "lógica cultural" (Enfield, 2000).

Si hay una lógica cultural, habrá una *lógica antropológica* que la aprehenda en una forma de hacer ciencia que cuestione la racionalidad científica y discuta el empleo de conceptos. Esta lógica explicaría por qué los antropólogos evitan extrapolar ciertos términos (intercambio, transgénero, soborno o líder) para emplear las propias categorías nativas (*kula*, *potlatch*, *gumsa-gumlao*, *quariwarmi*, *karoshi*, *guanxi*, etc.). Y aunque por buscar comprender la disciplina ha sido tildada de relativista (Spiro, 1986), dicho rasgo constituye un *relativismo metodológico* que supera el etnocentrismo, busca la coherencia de sistemas culturales, admite la diversidad intrasocial y acepta rasgos culturales universales (Brown, 2008). Tal relativismo compone "un conjunto de ideas que merecen mantenerse, no como una filosofía o doctrina comprehensivas [...], pero sí como una regla de oro o una herramienta intelectual" (Brown, 2008: 372). Es mediante dicha *regla de oro* que la antropología puede estudiar objetos formales como el razonamiento lógico-matemático.

De la antropología de la lógica a la etnológica

La pregunta por la existencia de múltiples lógicas es crucial en filosofía (Russell, 2019). Según Willard van Orman Quine, aunque los sistemas lógicos clásicos son diversos, hay otros cuyas particularidades logran una "posible abrogación de la lógica ortodoxa de las funciones veritativas o de cuantificación en favor de alguna lógica divergente" (1986: 80). Estas lógicas divergentes no implican solamente un cambio de ciertas reglas gramaticales, sino un "abierto rechazo de una parte de nuestra lógica como no del todo verdadera" (Quine, 1986: 81). Para Newton da Costa (1994) dichos conjuntos de enunciados y reglas integran "varios sistemas lógicos distintos entre sí y que, *a priori*, nada parece impedirles que sustituyan la lógica tradicional en el estudio de ciertas regiones objetivas" (1994: 65). Tales sistemas se componen de lógicas heterodoxas (modal, temporal, paraconsistente, relevante, polivalente, deóntica o epistémica) distintas de la clásica. Si discutiéramos la universalidad de la lógica, ¿qué tan útil sería hacerlo desde una perspectiva cultural?

Frazer, Durkheim y Lévy-Bruhl: fundamentos culturales del razonamiento

Quizá el primer trabajo de una *antropología de la lógica* fue realizado en *The golden bough*[1]. Al estudiar el *pensamiento mágico*, James George Frazer (1990) postuló que la magia simpática se divide en dos principios de pensamiento: la *Ley de similitud*, por la cual el individuo infiere que puede generar un resultado concreto al imitar a quien obtuvo dicho resultado, y la *Ley de contagio*, por la cual el individuo infiere que cualquier cosa realizada a un objeto afectará a quien contacte dicho objeto. Los hechizos basados en la primera ley constituyen la *magia imitativa* u *homeopática*, mientras los edificados sobre la segunda componen la *magia contagiosa*. Como tal, la magia puede guiar los razonamientos y la conducta primitiva. En palabras de Frazer: "la magia es un sistema espurio de ley natural, así como una guía falaz de conducta; es una ciencia falsa, así como un arte fallido" (1990: 11).

En su exploración sobre la *función clasificatoria*, Émile Durkheim y Marcel Mauss sostuvieron que "los lógicos consideran la jerarquía de los conceptos como dada en las cosas e inmediatamente expresables por una cadena infinita de silogismos" (1901-1902: 2). No obstante, los criterios para clasificar las cosas y ordenarlas en diferentes grupos son de origen extralógico, es decir,

[1] Obra publicada originalmente en 2 volúmenes (1890), posteriormente convertidos en 3 para su segunda edición y en 12 para la tercera, que fueron finalmente sintetizados en un solo volumen (1922).

son carácter sociocultural. En su respuesta a Frazer; Durkheim y Mauss (1901-1902) argumentaron que, en lugar de que las relaciones lógicas sirvan de base a las relaciones sociales, han sido estas las que han fundamentado a las primeras. Desde esta perspectiva, dado que las relaciones lógicas son reflejo de las relaciones sociales, "la jerarquía lógica no es sino otro aspecto de la jerarquía social" (Durkheim y Mauss, 1901-1902: 68). Precisamente, en su clásico estudio sobre las *formas elementales* del pensamiento religioso, Durkheim sostuvo que las representaciones religiosas no son objetos individuales, sino "representaciones colectivas" que expresan "realidades colectivas" y hacen de la religión una "cosa eminentemente social" (1995: 9).

En uno de los primeros trabajos sistemáticos, Lucien Lévy-Bruhl afirmó que la *mentalidad primitiva* es *prelógica* no por ser antelógica (anterior a la lógica), antilógica (opuesta a la lógica) o alógica (carente de lógica), sino porque "no se contiene, como lo hace nuestro pensamiento, para evitar la contradicción" (1910: 79). Según Lévy-Bruhl (1910), la mentalidad prelógica obedece la *Ley de Participación* y mediante ella elabora sus propias condiciones y reglas que guían su razonamiento; asimismo, su esencia mística influencia su percepción, abstracción y generalización, haciendo que sus conceptos difieran de los nuestros. Para Lévy-Bruhl, esta mente primitiva se distingue de la occidental por "un decidido disgusto por el razonamiento", no obstante, tal disgusto "no proviene de alguna incapacidad radical o algún defecto natural de su entendimiento, sino que se explica más bien por la totalidad de sus hábitos mentales" (1922: 1). En efecto, los trabajos de Lévy-Bruhl (1910, 1922) muestran que la vida mental se halla socializada y esto incluye al propio razonamiento lógico.

Como observamos, la lección destacada en estas primeras exploraciones yace en la intrínseca relación entre cultura y razonamiento. Los trabajos de Frazer, Durkheim y Mauss, y Lévy-Bruhl remarcan que para comprender el razonamiento primitivo y sus lógicas es necesario comprender la cultura primitiva y sus lógicas. El estudio intensivo de las lógicas culturales (expresas en prácticas como la magia o la clasificación de objetos) no solo brinda acceso a las categorías del razonamiento primitivo, sino también la crítica que permita su comprensión. En efecto, un rasgo característico de estas lógicas primitivas es su implícito cuestionamiento a la lógica del razonamiento occidental. Desde un enfoque relativista metodológico, antes de comprender el razonamiento primitivo es necesario comprender el entorno cultural; en otras palabras, antes de saber cómo pensamos, debemos saber qué hacemos.

La lógica de la brujería zande

En *Witchcraft, oracles, and magic among the Azande* (publicada en 1937), Edward Evans-Pritchard (1976) mostró que los Azande aceptan ciertas premisas sobre la heredabilidad de la bujería, sin embargo, no aceptan sus conclusiones. Para los Azande, la brujería se transmite por la posesión de una sustancia brujesca vía filiación unilineal: si un hombre posee dicha sustancia y tiene un hijo, este la poseerá; asimismo, si una mujer la tiene, su hija también la tendrá. Aunque los Azande acepten esta premisa de la heredabilidad de la brujería, no aceptan la conclusión de que todos los miembros de un clan de brujos son necesariamente brujos. Según Evans-Pritchard, "para nuestras mentes parece evidente que, si se prueba que un hombre es brujo, la totalidad de su clan son *ipso facto* brujos" (1976: 3). En efecto, rechazar la conclusión *Todos los hombres de un clan son brujos* puede hacer que la noción de brujería entre en contradicción. La particularidad del caso descrito hizo que el tema fuera debatido.

Para David Bloor, los razonamientos sobre la heredabilidad de la brujería zande conforman una inferencia lógica, pues "un solo único caso de brujería decisivo e incontestable es necesario para establecer que toda una rama de parientes ha sido o serán brujos" (1976: 124). Sin embargo, al no mostrar un interés teórico en el tema, los Azande no perciben la contradicción porque las situaciones concretas en las que expresan sus creencias no les plantea dicho escenario: "los Azande nunca consultan al oráculo la pregunta general de si alguna que otra persona es una bruja; ellos consultan si tal persona está hechizando a alguien aquí y ahora" (Bloor, 1976: 124). Esta situación funda una lógica distinta pues, como todo el clan de un brujo no puede componerse de brujos, es lógico no obtener dicha conclusión. Dado que para nosotros dicha conclusión sí es posible, entonces debe haber dos lógicas: una zande y una occidental. La diferencia está, como vemos,

en el entorno cultural. Según Bloor, "los Azande tienen la misma psicología que nosotros, pero instituciones radicalmente diferentes" (1976: 129-130).

Para Timm Triplett (1988), el "relativismo lógico radical" de Bloor es incorrecto. Al distinguir entre un brujo verdadero y uno que solo porta la sustancia brujesca sin ser brujo, los Azande rechazan la conclusión de que todos los descendientes del mismo sexo de un brujo sean brujos. Según Triplett (1988), lejos de formular una lógica distinta, los Azande evitan sacar conclusiones erradas porque razonan según el método de *reductio ad absurdum*: dado que la conclusión *Todos los miembros del clan son brujos* es inaceptable, debe haber problemas con alguna premisa. Es más, para los Azande algunas veces la sustancia brujesca está fría, lo cual hace que su poseedor no sea brujo. Para Triplett, el razonamiento zande no es ilógico sino "bastante aristotélico", ya que "los Azande reconocen los mismos conceptos de coherencia lógica y validez que nosotros" (1988: 366).

Según Richard Jennings, mientras Evans-Pritchard y Triplett hallaron una contradicción por aplicar la lógica occidental, Bloor acertó al enfocar eso que los Azande consideran conocimiento legítimo, pues "son estas cultura e instituciones las que forman nuestro pensamiento y conducta, lo que nos hace Azande u occidentales" (1998: 277). Para Jennings (1998), analizar prácticas no occidentales mediante lógica occidental genera errores; dado que el sentido deriva del uso, la lógica zande difiere de la occidental porque para ella no hay contradicción. En cambio, para Lansana Keita (1993), la noción zande de consistencia es aristotélica, pues la premisa *Cada brujo posee la sustancia brujesca* no debe concluir en *Todos los miembros de un clan azande son brujos*, ya que la posesión de tal sustancia no garantiza poseer facultades brujescas. Según Keita, el razonamiento zande obedece los principios de identidad y no contradicción, e incluso es similar al de los genetistas, pues "un rasgo genético heredado puede permanecer recesivo durante toda la vida de los descendientes de algún progenitor en el cual el rasgo era dominante" (1993: 154).

En su respuesta final, Triplett sostuvo que ciertas posturas (Bloor y Jennings) implican un "relativismo lógico", pues "incluso las proposiciones que expresan relaciones lógicas e inferencias se conocen solo si se acuerdan colectivamente dentro de una cultura" (1994: 750). Dicho relativismo no debe confundirse con reconocer la influencia de las instituciones sobre las creencias. Según Triplett (1994), una cosa es explorar por qué una sociedad acepta una creencia, pero otra cosa es analizar que una sociedad conozca tal creencia por ser una creencia colectiva. En efecto, para Triplett (1994), la hipótesis de la sustancia brujesca fría luce institucionalizada: Evans-Pritchard no dijo que los Azande no percibieran una contradicción, sino que "ellos no perciben la contradicción *como nosotros la percibimos*" (1994: 757). Una contradicción lógica existe porque una sociedad identifica algo anómalo en su conjunto de creencias, pero dado que los Azande no identificaron nada, no hay tal contradicción (Triplett, 1994). Como tal, su razonamiento puede ser comprendido mediante lógica clásica.

Como vemos, las diferencias entre Triplett y Jennings remiten a sus marcos teóricos: Triplett buscó demostrar la estructura aristotélica del razonamiento zande, mientras Jennings buscó proponer una lógica zande resultante de procesos psicológicos e institucionales. Mientras Triplett procedió desde un enfoque lógico, Jennings lo hizo desde un enfoque antropológico, tanto al sostener que la lógica zande difiere de la occidental (por cuestiones que los lógicos calificarían de extralógicas), como por comprender el sentido cultural de tal diferencia. Para Triplett, la lógica zande es lógica por su estructura; para Jennings la lógica zande es zande por factores extralógicos. Para la lógica, ella es *lógica* por reglas autoimpuestas; en cambio, para la antropología, la lógica es lógica por cuestiones paradójicamente extralógicas.

Hutchins y la inferencia Trobriand

En un clásico estudio basado en una definición cognitiva de cultura, Edwin Hutchins (1980) analizó el proceso de inferencia de los isleños Trobriand. Para Hutchins, analizar cómo las personas realizan inferencias "ha sufrido por no considerar qué es lo que las personas están pensando" (1980: 11). Tal cisma (que ha ocasionado alejamientos entre psicología y antropología) ocurre porque, aunque representación y proceso sean distinguibles, están muy interconectados y constituyendo "dos lados de una misma moneda mental" (Hutchins, 1980: 11). Para cerrar tal brecha,

Hutchins empleó un enfoque naturalista que consistió en aprehender la gramática cultural para comprender la cognición de los individuos. Desde esta perspectiva, Hutchins sostuvo que "la inferencia no es una habilidad cognitiva especial reservada para esforzadas situaciones especiales, sino una parte integral de nuestra comprensión continua y aparentemente sin esfuerzo del mundo cotidiano" (1980: 13).

Para Hutchins, la inferencia Trobriand devela un ejemplo de "lógica popular" que contiene inferencias plausibles y fuertes: "los mismos tipos de relaciones lógicas subyacen a las conexiones de las proposiciones en nuestras concepciones y las de ellos, y las inferencias que son evidentes en su razonamiento parecen ser las mismas que las inferencias que nosotros hacemos" (1980: 128). En una defensa del enfoque naturalista, Hutchins (1980) argumentó que si anhelamos comprender cómo razonan las personas en el mundo real, debemos observarlas en el mundo real. Para Hutchins, el entorno de laboratorio tiene sus ventajas, pero también un entorno cultural donde "las afirmaciones sobre la representación están respaldadas por la etnografía y no por la esperanza del experimentador de que el sujeto entendió lo que se le pidió" (1980: 125). Por interesarse en el estudio de procesos cognitivos en entornos culturales[2], los trabajos de Hutchins (1996, 2010, 2014) son denominados *ecología cognitiva*.

La etnológica de Hamill

James Hammill, autor de *Ethno-logic: The anthropology of human reasoning,* un libro muy discutido que analiza el impacto de la cultura en el razonamiento silogístico (Murray, 1991; Szuchewycz, 1991; Hallpike, 1992; Zeitlyn, 1993; Grabiner, 1996), es uno de los científicos más relevantes del vínculo antropología–lógica. En su estudio sobre formación de silogismos en inglés, Mende y Ojibwa, Hamill (1978) demostró que los "errores superficiales" cometidos en un lenguaje natural también ocurrían en otros lenguajes, por lo que no se puede concluir que tales desobedezcan las reglas que explican el silogismo. En esos casos, los operadores disyunción, negación, conjunción, condicional y bicondicional se comportan de la misma forma en lenguajes muy diferentes. Para Hamill, el silogismo constituye una forma de "inferencia válida panhumana", por lo que "cualquier teoría que se proponga para explicar el silogismo será, de hecho, una teoría sobre el pensamiento humano" (1978: 31). Cuando dicho estudio incluyó la silogística navajo (Hamill, 1983), las conclusiones fueron las mismas: aunque la lógica natural contenga algunas particularidades, el razonamiento silogístico no depende del lenguaje ni la cultura, pues es universal en su forma (Hamill, 1979).

Considerando la necesidad de una teoría que comprenda las dinámicas del pensamiento, Hamill empleó el término *etnológica* para referir al "estudio etnográfico del razonamiento humano" (1985: 88). Como tal, la etnológica es "la ciencia social de cómo las personas piensan en el contexto de lo que hacen" (Hamill, 1990: 12). Para este campo de conocimiento, si referimos al discurso cotidiano de los individuos, obtendremos una mejor comprensión del razonamiento humano. Tales discursos pueden estudiarse como reglas independientes (lógica académica) o como conductas de las personas (etnológica). Vía descripciones y explicaciones etnográficas, la etnológica tiene por finalidad "comprender los procesos lógicos que las personas emplean en contexto culturales y lingüísticos particulares para pasar de sus conocimientos, valores y sentimientos hacia la conducta que observamos" (Hamill, 1985: 100).

Como tal, la etnológica no es una teoría específica, sino un programa de investigación que, apoyándose sobre estudios lingüísticos, antropológicos, psicológicos y filosóficos, integra un dominio de teorías e hipótesis para la comprensión del razonamiento humano. Con el objetivo de formular una teoría general de la cultura, Hamill sostuvo que "una antropología chomskiana asume que las personas crean significados culturales a partir del conocimiento innato; ciertos significados son panhumanos y otros son particulares de culturas específicas" (1990: 4). Tal situación puede explicarse mediante un concepto de lógica vinculado al significado, es decir, referido a la conducta de las personas. Considerando que la conducta social remite a la cultura, es claro que

[2] Para un estudio más extenso sobre realización de inferencias, ver Loflin y Silverberg (1978).

para explicar los significados universales y particulares que componen el razonamiento humano es necesario referir a la cultura.

> "Desde mi investigación, he desarrollado una visión del razonamiento que emplea el significado para definir estructuras lógicas. Además de ser parte de la cultura, lógica y significado son interdependientes: la lógica sin significado estaría vacía y el significado sin una forma de procesarlo estaría estancado. Juntos, lógica y significado se utilizan para producir nuevos significados y patrones de pensamiento que dan cuenta de la diversidad cultural en la Tierra. Sin embargo, detrás de esta diversidad hay significados y patrones de pensamiento que todas las personas conocen. Este conocimiento universal innato es tan fundamental para los seres humanos como las manos, pies u ojos, y es mediante este conocimiento que aprendemos nuestra cultura nativa. Dado que es la base de la que todas las culturas derivan, este conocimiento constituye la teoría general de la cultura" (Hamill, 1990: 6).

Cooper y la lógica primitiva trivalente.

Según Cooper (1975), hay tres posturas sobre los razonamientos nativos: a) son ilógicos (Frazer y Tylor) o contralógicos (Lévy-Bruhl) porque ignoran las inconsistencias; b) aparentan ser inconsistentes, pero comprensibles mediante el contexto cultural (Evans-Pritchard); y, c) pueden formalizarse correctamente, excepto su propósito y función (Firth, Beattie y Leach). Al respecto, Cooper (1975) defendió una cuarta postura, según la cual el pensamiento mágico-religioso incorpora una lógica alternativa como la discutida por Jan Łukasiewicz y empleada por Hans Reichenbach en física cuántica: la *lógica trivalente* (L3), denominada así porque sus enunciados pueden ser verdaderos, falsos o indeterminados.

Enfocándose en las relaciones de los enunciados del razonamiento primitivo, el objetivo de Cooper (1975) fue determinar si tales son inconsistentes (es decir, si su falsedad resulta especialmente de la conducta de los operadores lógicos). Dicho esto, los enunciados primitivos inconsistentes serían aquellos "cuya falsedad podría ser comprobada únicamente por la observación del comportamiento de aquellas expresiones nativas equivalentes a nuestros operadores lógicos" (Cooper, 1975: 239-240). Desde esta perspectiva, Cooper (1975) analizó diversos silogismos presentes en las creencias mágico-religiosas:

> "i. Si alguien es un niño pequeño, no tiene alma.
> ii. Si alguien es gemelo, tiene un alma que va 'por encima'.
> iii. Algunas personas son tanto niños pequeños como gemelos.
> Ahora cualquier conjunto de premisas que tenga la forma de (i)–(iii) va a producir una contradicción. En forma abstracta, tales son:
> i'. Si X es A, entonces no es B.
> ii'. 'Si X es C, entonces es B y D.
> iii'. Algunas X son tanto A como C,
> de lo cual se deduce que algunas X son tanto B como no B" (Cooper, 1975: 239).

Para Cooper (1975), las imperfecciones del pensamiento primitivo desaparecen al incorporarse la L3 por tres motivos: tienen la forma de las anomalías cuánticas; muchas proposiciones mágico-religiosas son consideradas indeterminadas (como también ocurre con las cuánticas); y el razonamiento mágico-religioso es trivalente. La analogía entre enunciados mágico-religiosos y cuánticos empieza por reconocer al pensamiento mágico-religioso como un "sistema explicativo altamente teórico, del cual se producen proposiciones que, si bien son significativas en términos del sistema, no son capaces de verificación o falsificación dentro de él" (Cooper, 1975: 244). Según Cooper (1975), los individuos consideran que tales enunciados no son verdaderos ni falsos, sino poseedores de un tercer valor de verdad, especialmente por rechazar las consecuencias de premisas ya aceptadas.

Aplicar una lógica alternativa para comprender los enunciados mágico-religiosos del pensamiento primitivo es solo una parte del problema, el cual, según Cooper, habrá pasado "de ser uno relacionado a la inconsistencia nativa dentro de una lógica estándar fácilmente inteligible hacia uno concerniente a la interpretación filosófica de una lógica diferente" (1975: 246). La posibilidad de múltiples lógicas para cada caso no debe rechazarse. Sin considerar la L3 de su especial agrado, Cooper (1975) sostuvo que emplear otras alternativas para dilucidar el razonamiento de ciertas personas podría tener mucho sentido. Tal posibilidad sugiere un área de investigación en la que colaboren lógicos y antropólogos.

De la antropología de la matemática a la etnomatemática

Del mismo modo que con el razonamiento lógico, la matemática ha sido estudiada por la antropología desde sus inicios (McGee, 1899). No obstante, los estudios históricos no son los únicos existentes dentro lo que podemos llamar *antropología de la matemática* (Crump, 1997). Con el tiempo el vínculo antropología–matemática ha sido fructífero pues, al igual que con la lógica, diversos estudios cuestionan la existencia de una matemática fundamental versus diversas matemáticas. Dado que la pluralidad de las matemáticas es un tópico importante para la filosofía (Friend, 2014), podemos formular la misma pregunta: si discutimos la universalidad de la matemática, ¿qué tan útil sería hacerlo desde una perspectiva cultural?

Lévy-Bruhl y la numeración prelógica

Para Lévy-Bruhl (1910), estudiar prácticas como calcular, contar o enumerar permite diferenciar el pensamiento primitivo del pensamiento lógico. Muchas sociedades de Australia o Sudamérica poseen nombres para los números 1, 2 o 3, mientras para cantidades superiores emplean los nombres *dos, dos* (4) o *dos, dos, uno* (5). Aunque ciertas sociedades no poseen conceptos para los números 4, 5 o 6, no por ello carecen de la capacidad de contar. Según Lévy-Bruhl, "sus mentalidades no se prestan a las operaciones que nos son familiares, pero mediante procesos que les son propios, pueden obtener, hasta cierto punto, los mismos resultados" (1910: 205). En lugar de generalizar una abstracción para obtener conceptos numéricos, tales sociedades emplean abstracciones que preservan los rasgos específicos del conjunto dado: en comparación a nuestras formas, la mentalidad primitiva cuenta o calcula de forma concreta.

> "[S]i un grupo bien definido y bastante restringido de personas o cosas le interesa al primitivo siquiera un poco, lo retendrá con todas sus características. En la representación que tiene de aquel, el número exacto de estas personas o cosas está implícito: es, por así decirlo, una cualidad en la que este grupo difiere de otro que contenía uno más, o varios más, y también de un grupo que contiene cualquier número menor. En consecuencia, en el momento en que este grupo se presenta nuevamente a su vista, el primitivo sabe si está completo o si es mayor o menor que antes" (Lévy-Bruhl, 1910: 205).

La mentalidad primitiva no posee números, pero tiene su propia manera de contar. Se trate de un procedimiento menos eficiente, pero que permite operaciones básicas. El ejercicio consiste en asociar una serie regular de movimientos a partes del cuerpo; en otras palabras, se cuenta usando las partes del cuerpo de manera ordenada. Aunque se admita como natural que la enumeración inicia con la unidad y que los números siguientes se forman por adiciones sucesivas, la mentalidad primitiva no opera de esa forma, pues "para ella, el número no se separa de los objetos enumerados" (Lévy-Bruhl, 1910: 219). Según Lévy-Bruhl, "en vez que el número dependa de la pluralidad real de los objetos percibidos o imaginados, al contrario, son los objetos cuya pluralidad se define al recibir su forma de un número místico decidido de antemano" (1910: 255-256).

La etnomatemática de D'Ambrosio

El término *etnomatemática* fue acuñado por Ubiratàn D'Ambrosio (1985a) para referir un campo cuyo interés es comprender las prácticas matemáticas realizadas en diversas sociedades.

Cual disciplina científica, busca "comprender la influencia mutua de los factores socioculturales, económicos y políticos en el desarrollo de las matemáticas" (D'Ambrosio, 1985a: 47). Desde este enfoque, la etnomatemática refiere al "arte o técnica de comprender, explicar, aprender, lidiar y manejar el entorno natural, social y político, basándose en procesos como contar, medir, ordenar, ordenar e inferir, que resultan de grupos culturales bien identificados" (D'Ambrosio, 1989: 6). Su objetivo es analizar cómo diversos grupos de personas, como individuos profesionales o culturas indígenas (Eglash, 1997), analizan, comprenden, procesan y emplean diversas prácticas matemáticas para resolver problemas cotidianos (Rosa y Gavarrete, 2017).

Al interesarse por grupos humanos, la etnomatemática se vincula a disciplinas como historia, antropología o lingüística. Desde tales vínculos, la etnomatemática ofrece "una base teórica innovadora compuesta por dimensiones filosóficas, políticas y epistemológicas del desarrollo del conocimiento matemático, así como la comprensión del comportamiento humano al dar sentido a las ideas y procedimientos matemáticos practicados por la humanidad" (Rosa y Gavarrete, 2017: 6). Justamente, el prefijo *etno* remite a los rasgos de los grupos humanos, tales como símbolos, códigos, valores creencias, mitos o idiomas (D'Ambrosio, 1989: 7. Rosa y Gavarrete, 2017: 6). Gracias a su enfoque cultural, la etnomatemática ha estudiado las matemáticas nativas norteamericanas (Closs, 1986), el Quipu inca (Ascher y Ascher, 1981), los fractales africanos (Eglash, 1999) o la matemática aymara (Mamani, 2009).

Para Arthur Powell y Marilyn Frankenstein, diferentes grupos humanos (ingenieros, niños, campesinos o informáticos) poseen diversas formas de razonar, medir o clasificar, por lo que "cada grupo tiene su propia etnomatemática" (1997: 7). Las implicancias educativas de esta tesis son relevantes y están bien representadas en la literatura reciente (Rosa; y otros, 2017). Al explorar la interacción entre matemáticas y prácticas culturales, la etnomatemática tiene fuerte influencia en cuestiones educativas (Rosa y Shirley, 2016; Rosa y Orey, 2019). En efecto, según Rosa y Gavarrete, una perspectiva etnomatemática permite a los educadores "repensar la naturaleza de las matemáticas para reconocer que las personas diversas, a pesar de sus experiencias formales de escolarización, realmente llegan a medir, clasificar, ordenar, organizar, inferir, modelar y razonar con números, álgebra y visuoespacialmente" (2017: 11).

Everett y los lenguajes anuméricos

Partiendo de evidencia etnográfica, Caleb Everett y Keren Madora (2012) concluyeron que el dialecto Pirahã constituye un *lenguaje anumérico* porque carece de términos para los números. Estudiar el lenguaje es vital para comprender el pensamiento matemático, ya que hay una relación intrínseca entre ambos. A despecho de ciertos estudios que los consideran independientes, el lenguaje tiene un rol básico al funcionar como un "andamiaje conceptual de planta baja para gran parte de la numerosidad humana" (Everett, 2013a: 81). Esta relación lenguaje–numerosidad no significa que sin términos numéricos (que son parte del lenguaje) sea imposible razonar matemáticamente. Tales términos ayudan a resolver problemas concretos sin afectar la forma en que pensamos las cantidades, por lo que el impacto de tales diferencias parecería ser reducido (Everett, 2013b).

> "Las culturas y los idiomas difieren radicalmente. Dado este hecho, en otro sentido es menos sorprendente que algunas personas vivan en mundos sin palabras numéricas, números, gestos numéricos convencionales u otros signos para cantidades precisas. […] en el contexto de nuestra búsqueda actual de comprender cómo los números transformaron la experiencia humana, esto es algo útil. Después de todo, los grupos de adultos anuméricos sanos nos ofrecen una ventana invaluable a la naturaleza del pensamiento cuantitativo humano. Ofrecen evidencia clara de que, sin números, no podemos construir sobre nuestras capacidades innatas para tener un sentido perfecto de todas las cantidades" (Everett, 2017: 141).

Creer en la universalidad de los lenguajes numéricos puede ser natural. No solo casi todos los idiomas poseen términos numéricos, sino que además estos han sido empleados durante decenas de miles de años. No obstante, la realidad es más compleja, pues "hay ocasionalmente afirmaciones de anumericidad en descripciones contemporáneas de lenguas indígenas, aunque estas afirmaciones no siempre se confirman vía análisis sistemáticos" (Everett, 2013b: 141). Si bien los lenguajes anuméricos son raros, hay registro de su existencia. Aunque influenciada por el lenguaje, el razonamiento matemático no depende de palabras numéricas; niños pequeños y ciertas especies de animales pueden diferenciar entre cantidades menores y mayores sin tales palabras (Everett, 2017). Generalmente, los lenguajes varían en cantidad y tipos de términos numéricos, así como en las bases empleadas.

Impacto en filosofía de la matemática.

En la literatura matemática, pueden hallarse algunas referencias sobre su aspecto cultural: matemática como "sistema cultural" (Wilder, 1981), matemática multicultural (Nelson, Joseph y Williams, 1993), matemática transcultural (Selin, 2000), bases culturales de la matemática (Raju, 2007) o diversidad matemática (Mukhopadhyay y Roth, 2012). No obstante, la filosofía permanece escéptica. Analizando diversas posturas filosóficas sobre la matemática (logicismo, intuicionismo, neorrealismo, falibilismo y platonismo), William Barton concluyó que "ninguna de estas posiciones filosóficas brinda una filosofía adecuada sobre la cual se pueda construir un concepto de etnomatemática" (1996). En efecto, muchas obras sobre el tema no consideran la etnomatemática (Shapiro, 2005. Friend, 2007. Brown, J., 2008. Bostock, 2009. Irvine, 2009. Ebert y Rossberg, 2016. Linnebo, 2017. Bedürftig y Murawski, 2018). Esta problemática está inevitablemente asociada a la naturaleza de la matemática pues, según Philip Kitcher, "para comprender el orden epistemológico de las matemáticas, uno debe comprender el orden histórico" (1984: 5).

Dado que ignorar la influencia de la cultura en la ciencia se ha vuelto una norma, el rasgo distintivo de la etnomatemática yace en considerar dicha influencia en las prácticas matemáticas (D'Ambrosio, 1985a). En efecto, cualquier concepto etnomatemático "debe eventualmente enfrentar debates filosóficos sobre la naturaleza de las matemáticas" (Barton, 1999: 54). A diferencia de una matemática que aspira a la unidad, Barton sostuvo que la etnomatemática necesita una "filosofía relativista radical", pues dicho campo "requiere progreso simultáneo en diferentes direcciones bajo un supuesto de igual validez/objetividad" (1999: 55). Al respecto, una solución es el sistema QRS (Barton, 1999). Para Barton, dicho sistema reconoce que no existe un ideal matemático, pues ello constituye "un proceso completamente interno, un proceso humano, un proceso cultural" (1999: 56).

Una hipótesis evolucionista cultural

El impacto de la cultura en el razonamiento lógico-matemático ha sido reconocido por todos los autores citados (Frazer, Durkheim, Mauss, Lévy-Bruhl, Evans-Pritchard, Bloor, Hutchins, Hamill, Cooper, D'Ambrosio, Everett, etc.). Tal reconocimiento es compatible con un campo caracterizado por admitir la importancia de la cultura en la evolución humana: la *evolución cultural* (Richerson y Christiansen, 2013). Si queremos explicar la naturaleza de las etnológicas y las etnomatemáticas, referir a dicho campo será fundamental, pues en aquel hallamos que la cultura no solo es relevante para el moldeamiento de nuestra anatomía o la formación de grandes sociedades, sino además para la constitución de nuestra mente. La tesis básica de la llamada *evolución cultural de la cognición* indica que fue la cultura lo que produjo nuestra particular cognición (Beller, Bender y Jordan, 2020).

Según Robert Boyd y Peter Richerson, la cultura refiere a "la transmisión de una generación a la siguiente de conocimientos, valores y otros factores que influencian la conducta vía enseñanza o imitación" (1985: 2). En la misma tónica, Joseph Henrich definió la cultura como aquel "extenso cuerpo de prácticas, técnicas, heurísticas, herramientas, motivaciones, valores y creencias que adquirimos mientras crecemos" (2016: 3). Para este enfoque, la cultura se ha convertido en "el conductor primario de la evolución genética de nuestra especie" (Henrich, 2016: 57). Mientras el conocimiento cultural se acumulaba, generando adaptaciones culturales (i.e., las prácticas de caza

que requieren de conocimientos matemáticos), la presión principal sobre nuestros genes actuó para optimizar nuestra psicología y su capacidad de procesar un conjunto de prácticas transmitidas culturalmente a todos los miembros del grupo (Henrich, 2016). Así fue como la cultura pasó de un simple conjunto de información a ser la nueva fuente de presión selectiva.

Para Andrea Bender, este proceso muestra que la selección natural "ha sido reemplazada por la cultura como la principal fuerza conductora de la evolución humana" (2020: 1). En efecto, amplia literatura prueba que la cultura ha dirigido nuestra evolución cognitiva (Bender y Beller, 2011a. Henrich, 2016, 2020. Laland, 2017. Colagè y d'Errico, 2020. Morales, 2021). Dado que el razonamiento lógico-matemático forma parte de la cognición, la cultura tiene mucho que decir sobre aquel. Desde "totalidad compleja" (Tylor, 1871), la cultura ha sido antropológicamente concebida como la matriz que posibilita la conducta humana. Aunque otras disciplinas manejan otras concepciones (Morales, 2019), la concepción antropológica, particularmente holística, permite *comprender* las diversas formas de razonamiento lógico-matemático. Alejándose de nativismos e innatismos, una hipótesis evolucionista cultural puede explicar por qué los seres humanos razonamos de forma diferente, es decir, puede explicar el origen de las etnológicas y etnomatemáticas.

La primera disciplina en reconocer la influencia de la cultura en la cognición es la antropología cognitiva (Kronenfeld, Bennardo, DeMunck y Fischer, 2011. Lagunas, 2012. Morales, 2019). Para James Boster, los antropólogos cognitivos buscan "comprender cómo ocurre la cultura, explorar cómo el entendimiento colectivo del mundo emerge en grupos sociales y descubrir el patrón de similitudes y diferencias transculturales en cultura y cognición" (2005: 93). Mediante estudios etnográficos en diversas poblaciones y una concepción tyloriana de cultura, la antropología cognitiva ha mostrado que la cognición humana es un fenómeno cultural (Morales, 2019). Para Russell Burnett y Douglas Medin, "una diferencia cultural observada nos dice poco sobre el razonamiento si no entendemos la fuente de la diferencia" (2008: 935). Dado que diversas prácticas culturales influencian el razonamiento lógico, es pertinente atender a la cultura.

Según Marcia Ascher y Robert Ascher, la cultura ejerce una poderosa influencia en las prácticas matemáticas, por lo que "su contexto en una cultura dependerá de lo que la cultura piense y de cómo piensa sobre lo que piense" (1986: 132). En vínculo con la neurociencia, diversos estudios han propuesto el concepto *cognición matemática* para retratar los vínculos entre matemática y cognición (Radford y André, 2009). Según David Gaber y Dirk Schlimm (2015), hablar de cognición matemática implica hablar de la capacidad para reconocer información espacial, cuantitativa y matemática, y razonar sobre ella; la capacidad para aplicar procedimientos elaborados y transmitidos por la comunidad matemática; y, los procesos mediante los cuales la comunidad matemática demuestra resultados matemáticos. Aquí la cultura es clave.

Sin embargo, dicha tendencia no es aceptada por filósofos o matemáticos para quienes las matemáticas son aculturales, un dominio bautizado como "independiente de la cultura", "común a todos los humanos", "pancultural", cuyas "verdades son irrefutables" y sus "objetos son dados" (Barton, 1996). Como tal, la relevancia de la cultura ha estado ausente en la enseñanza de la matemática, lo cual genera que muchos "estudiantes y docentes crean incuestionablemente que no existe conexión entre matemáticas y cultura" (D'Ambrosio, 2001: 309). Incluso actualmente, la matemática es transmitida como un campo *culture-free* y aceptado universalmente (D'Ambrosio, 1985b: 398-399. D'Ambrosio, 1989: 3-7). Según Milton Rosa y Daniel Orey, concebirlas como "una construcción cultural contradice las afirmaciones de que las matemáticas modernas son universales, objetivas y culturalmente neutrales" (2011: 35). Pese a ello, prácticas culturales como contar, medir o clasificar no solo se vinculan al razonamiento matemático, sino que hasta parecen determinarlo.

En este escenario, William Barton (1996) sostuvo que los enfoques antropológicos permiten comprender el rol de las matemáticas en el funcionamiento de diversas sociedades. El acceso a otras poblaciones y matemáticas hace que la antropología sea el campo más cercano a la etnomatemática. Tampoco es casualidad que ambas disciplinas posean concepciones semejantes sobre la cultura. Para Andrea Bender y Sieghard Beller, las propiedades de los sistemas numéricos (extensión, dimensionalidad, base, estructura, regularidad de composición, etc.) son culturalmente específicas y afectan la cognición directamente: "[c]uán estrictos son estos límites, varía

según los idiomas y cuan satisfechos están sus usuarios con esos límites varía según las culturas" (2011b: 286). La influencia cultural no puede ser denegada.

Según Milton Rosa y Maria Elena Gavarrete, al concebir la cultura como "causante del desarrollo de ideas, procedimientos y prácticas matemáticas" (2017: 5), la etnomatemática puede analizar diversas "estrategias y procesos multifacéticos aplicados en estos artefactos culturales con el fin de revelar técnicas e identificar procesos cognitivos que están en constante dinamismo con la naturaleza de las matemáticas" (Rosa y Gavarrete, 2017: 9). Lo mismo podría decirse de la antropología, pues ambas destacan la relevancia de la cultura. En palabras de Sieghard Beller y otros, "la cultura no solo está 'allá afuera', en algunos rincones exóticos del mundo, sino en todas partes a nuestro alrededor e inherente a los sistemas materiales y conceptuales que utilizamos y las prácticas en las que están integrados" (2018: 457). El enfoque evolucionista cultural previamente citado también es compatible con estos postulados. Comprendiendo que la cultura influencia la cognición humana, puede afirmarse que la cultura es el *locus* del razonamiento lógico-matemático:

> "La cuestión de si incluir aspectos culturales no es simplemente una cuestión de intereses de investigación divergentes o una compensación entre la exhaustividad por un lado y el enfoque por el otro. En lugar de concebir la cognición como teniendo lugar en la cabeza de los individuos y como algo separado del contexto humano más amplio, y por lo tanto hacer que el contexto parezca opcional para su consideración, los dos deben entenderse como intrínsecamente entrelazados (Saxe y de Kirby, 2014). La cultura es un aspecto integral de la cognición matemática, una condición sine qua non (Núñez, 2009, 2017). Si el campo tiene como objetivo lograr un progreso sustancial, su agenda de investigación no puede permitirse ignorar el hecho básico de que, sin cultura, no hay cognición matemática" (Beller; y otros, 2018: 449)

Actualmente el impacto de la cultura sobre la cognición empieza a ser visibilizado en cierta literatura filosófica (Adler y Rips, 2008. Johnson-Laird, 2008. Bangu, 2018). De hecho, la pregunta por la relatividad lógico-matemática roza categorías habituales en filosofía, tales como pluralismo lógico (DaCosta, 1994), pluralismo matemático (Friend, 2014. Balaguer, 2017), relativismo lógico (Greiffenhagen y Sharrock, 2006a) o relativismo matemático (Greiffenhagen y Sharrock, 2006b). A estos esfuerzos se suman que el problema de Gettier ya es estudiado desde un enfoque cultural (Machery; y otros, 2017), mientras proyectos como Geography of Philosophy[3] (conformado por psicólogos, antropólogos y filósofos) exploran la variabilidad cultural de conceptos filosóficos. De momento, las evidencias confirman que los primeros antropólogos tuvieron razón: el razonamiento lógico-matemático es culturalmente variable, por lo que necesitamos comprender la cultura para explicarlo.

Conclusión

Hace algunas décadas, Mario Bunge sostuvo que las matemáticas también podían ser comprendidas como un grupo social, pues la investigación matemática es realizada por una comunidad matemática; por tanto, "no hay tal cosa como una matemática solitaria ni totalmente extirpada de la tradición y la comunidad" (1985: 14). Lo mismo podría decirse de la lógica. Aunque tales problemáticas no son nuevas para lógicos y matemáticos, las evidencias antropológicas parecen serlo. Como sostuvo Cooper (1975), un análisis antropológico de la lógica va de discutir la inconsistencia de la lógica estándar hacia la discusión de una lógica diferente. Lo mismo podría ocurrir con la matemática, la cual podría tener una imagen incompleta de sí (impactando en su filosofía) por desconsiderar la influencia de la cultura.

> "Durante más de dos mil años, las matemáticas han sido consideradas como el epítome de la verdad racional, el estudio de las características esenciales de la

[3] Ver: https://www.geographyofphilosophy.com/

> cantidad, las relaciones y el espacio. Se ha discutido sobre cómo llegamos a conocer estas cosas y sobre cómo podemos estar seguros de ellas, pero pocos matemáticos que trabajan han dudado de que estuvieran tratando con hechos esenciales de algún tipo. Los matemáticos parecen decir 'sabemos que las matemáticas que estudiamos nos dicen verdades sobre números y puntos, líneas y círculos, y que se puede usar para construir puentes que no se caen: funciona, por lo tanto, debe ser correcto. Además, es hermoso y elegante, y tiene una larga historia de grandes pensadores, y… y… y así sucesivamente'" (Barton, 1999: 54).

El presente trabajo exploró algunos capítulos de la relación entre antropología, lógica y matemática: la magia simpática de Frazer, las clasificaciones primitivas de Durkheim y Mauss, la mentalidad prelógica de Lévy-Bruhl, la lógica de la brujería zande, la etnografía de Hutchins sobre la inferencia Trobriand, la etnológica de Hamill, la lógica primitiva trivalente de Cooper, la numeración prelógica de Lévy-Bruhl, la etnomatemática de D'Ambrosio, los lenguajes anuméricos de Everett y su impacto en la filosofía de la matemática. Asimismo, se brindó una hipótesis evolucionista cultural que puede explicar las etnológicas y etnomatemáticas. La finalidad de este trabajo es demostrar que la antropología es capaz de estudiar objetos formales gracias a su interacción con las ciencias formales. Habiendo considerado el rol de la cultura, ahora resta preguntar a qué se refieren los filósofos cuando dicen que una tautología es verdadera en *todos los mundos posibles*.

Bibliografía.

ADLER, Jonathan; RIPS, Lance (2008). *Reasoning: Studies of human inference and its foundations*. UK: Cambridge University Press.

AMERICAN ANTHROPOLOGICAL ASSOCIATION (2019). "What is anthropology?", en American Anthropological Association. https://www.americananthro.org/AdvanceYourCareer/Content.aspx?ItemNumber=2150&navItemNumber=7 (20-05-2020).

ASCHER, Marcia; ASCHER, Robert (1981). *Code of the Quipu: A study in media, mathematics, and culture*. USA, University of Michigan Press.

ASCHER, Marcia; ASCHER, Robert (1986). "Ethnomathematics", en *History of Science*, 24: 125-144.

BALAGUER, Mark (2017). "Mathematical pluralism and platonism", en *Journal of Indian Council of Philosophical Research*, 24, 2: 379-398.

BANGU, Sorin (2018). *Naturalizing logico-mathematical knowledge: Approaches from philosophy, psychology and cognitive science*. NY: Routledge.

BARTON, William (1996). *Ethnomathematics: Exploring cultural diversity in mathematics*. New Zealand: University of Auckland. [Tesis doctoral].

BARTON, Bill (1999). "Ethnomathematics and philosophy", en *ZDM*, 32, 1: 54-58.

BEDÜRFTIG, Thomas; MURAWSKI, Roman (2018). *Philosophy of mathematics*. Berlin: De Gruyter.

BELLER, Sieghard; BENDER, Andrea; CHRISOMALIS, Stephen; JORDAN, Fiona; OVERMANN, Karenleigh; SAXE, Geoffrey; SCHLIMM, Dirk. (2018). "The cultural challenge in mathematical cognition", en *Journal of Numerical Cognition*, 4, 2: 448-463.

BELLER, Sieghard; BENDER, Andrea; JORDAN, Fiona (2020). "Editors' review and introduction: The cultural evolution of cognition", en *Topics in Cognitive Science*, 12, 2: 644-653.

BENDER, Andrea (2020). "The role of culture and evolution for human cognition", en *Topics in Cognitive Science*, 12, 4: 1403-1420.

BENDER, Andrea; BELLER, Sieghard (2011a). "The cultural constitution of cognition: Taking the anthropological perspective", en *Frontiers in Psychology*, 2: 1-6.

BENDER, Andrea; BELLER, Sieghard (2011b). "Numerical cognition and ethnomathematics", en Kronenfeld, D.; Bennardo, G.; de Munck, V.; Fischer, M. (Eds.). *A companion to cognitive anthropology*: 270-289. UK: Blackwell.

BLOOR, David (1976). *Knowledge and social imagery*. Great Britain: Routledge.

BOSTER, James (2005). "Categories and cognitive anthropology", en Cohen, H.; Lefebvre, C. (Eds.). *Handbook of categorization in cognitive science*: 91-118. US: Elsevier.

BOSTOCK, David (2009). *Philosophy of mathematics*. UK: Blackwell.

BOYD, Robert; RICHERSON, Peter (1985). *Culture and the evolutionary process*. USA: University of Chicago Press.

BROWN, James (2008). *Philosophy of mathematics*. NY: Routledge.

BROWN, Michael (2008). "Cultural relativism 2.0", en *Current Anthropology*, 49, 3: 363-383.

BUNGE, Mario (1985). *Treatise on basic philosophy. Vol. 7. Philosophy of science and technology. Part 1: Formal and physical sciences*. Dordrecht: Reidel.

BURNETT, Russell; MEDIN, Douglas (2008). "Reasoning across cultures", en Adler, J.; Rips, L. (Eds.). *Reasoning: Studies of human inference and its foundations*: 934-955. NY: Cambridge University Press.

CLOSS, Michael (1986). *Native American mathematics*. USA: University of Texas Press.

COLAGÈ, Ivan; d'ERRICO, Francesco (2020). "Culture: The driving force of human cognition", en *Topics in Cognitive Science*, 12, 2: 654-672.

COOPER, David (1975). "Alternative logic in 'primitive thought'", en *Man*, 10, 2: 238-256.

CRUMP, Thomas (1997). *The anthropology of numbers*. Cambridge: Cambridge University Press.

DA COSTA, Newton (1994). *Ensaio sobre os fundamentos da lógica*. São Paulo: Editora HUCITEC.

D'AMBROSIO, Ubiratàn (1985a). "Ethnomathematics and its place in the history of pedagogy of mathematics", en *For the Learning of Mathematics*, 5, 1: 44-48.

D'AMBROSIO, Ubiratàn (1985b). "A methodology for ethnoscience: The need for alternative epistemologies", en *Theoria*, 1, 2: 397-409.

D'AMBROSIO, Ubiratàn (1989). "On ethnomathematics", en *Philosophia Mathematica*, 4, 1: 3-14.

D'AMBROSIO, Ubiratàn (2001). "What is ethnomathematics, and how can it help children in schools?", en *Teaching Children Mathematics*, 7, 6: 308-310.

DURKHEIM, Émile (1995). *The elementary forms of the religious life*. NY: The Free Press.

DURKHEIM, Émile; MAUSS, Marcel (1901-1902). "De quelques formes primitives de classification : Contribution a l'étude des représentations collectives", en *L'Année Sociologique (1896/1897-1924/1925)*, 6: 1-72.

EBERT, Philip; ROSSBERG, Marcus (2016). *Abstractionism: Essays in philosophy of mathematics*. NY: Oxford University press.

EGLASH, Ron (1997). "When math worlds collide: Intention and invention in ethnomathematics", en *Science, Technology, & Human Values*, 22, 1: 79-97.

EGLASH, Ron (1999). *African fractals: Modern computing and indigenous design*. NJ: Rutgers University Press.

ENFIELD, Nick (2000). "The theory of cultural logic: How individuals combine social intelligence with semiotics to create and maintain cultural meaning", en *Cultural Dynamics*, 12, 1: 35-64.

EVANS-PRITCHARD, Edward (1976). *Witchcraft, oracles, and magic among the Azande.* NY: Oxford University Press.

EVERETT, Caleb (2013a). "Without language no distinctly human numerosity", en *Current Anthropology*, 54, 1: 81-82.

EVERETT, Caleb (2013b). *Linguistic relativity: Evidence across languages and cognitive domains*. Berlin: De Gruyter.

EVERETT, Caleb (2017). *Numbers and the making of us: Counting and the course of human cultures*. Cambridge: Harvard University Press.

EVERETT, Caleb; MADORA, Keren (2012). "Quantity recognition among speakers of an anumeric language", en *Cognitive Science*, 36, 1: 130-141.

FRAZER, James George (1990). *The golden bough: A study in magic and religion*. UK: Palgrave Macmillan.

FRIEND, Michèle (2007). *Introducing philosophy of mathematics*. Stocksfield: Acumen.

FRIEND, Michèle (2014). *Pluralism in mathematics: A new position in philosophy of mathematics*. Dordrecht: Springer.

GABER, David; SCHLIMM, Dirk (2015). "Basic mathematical cognition", en *WIREs Cognitive Science*, 6, 4: 355-369.

GRABINER, Judith (1996). [Reseña del libro *Ethno-Logic: The anthropology of human reasoning*, de J. F. Hamill], en *American Ethnologist*, 23, 1: 142-144.

GREIFFENHAGEN, Christian; SHARROCK, Wes (2006a). "Logical relativism: Logic, grammar, and arithmetic in cultural comparison", en *Configurations*, 14, 3: 275-301.

GREIFFENHAGEN, Christian; SHARROCK, Wes (2006b). "Mathematical relativism: Logic, grammar, and arithmetic in cultural comparison", en *Configurations*, 36, 2: 97-117.

HALLPIKE, Christopher (1992). [Reseña del libro *Ethno-Logic: The anthropology of human reasoning*, de J. F. Hamill], *Anthropologica*, 34, 2: 263-264.

HAMILL, James (1978). "Trans-cultural logic: Testing hypotheses in three languages", en Loflin, M.; Silverberg, J. (Eds.), *Discourse and inference in cognitive anthropology*: 19-43. Great Britain, Mouton Publishers.

HAMILL, James (1979). "Syllogistic reasoning and taxonomic semantics", en *Journal of Anthropological Research*, 35, 4: 481-494.

HAMILL, James (1983). "Navajo syllogisms: Structures and use", en *Central Issues in Anthropology*, 5, 1: 43-57.

HAMILL, James (1985). "Theory in ethno-logic", en *Symbolic Interaction*, 8, 1: 85-102.

HAMILL, James (1990). *Ethno-logic: The anthropology of human reasoning*. USA: University of Illinois.

HENRICH, Joseph (2016). *The secret of our success: How culture is driving human evolution, domesticating our species, and making us smarter*. NJ: Princeton University Press.

HENRICH, Joseph (2020). *The WEIRDest people in the world: How the West became psychologically peculiar and particularly prosperous*. NY: Farrar, Straus and Giroux.

HENRICH, Joseph; HEINE, Steven; NORENZAYAN, Ara (2010). "The weirdest people in the world?", en *Behavioral and Brain Sciences*, 33, 2-3: 61-83.

HUTCHINS, Edwin (1980). *Culture and inference: A Trobriand case study*. USA: Harvard University Press.

HUTCHINS, Edwin (1996). *Cognition in the wild*. USA: The MIT Press.

HUTCHINS, Edwin (2010). "Cognitive ecology", en *Topics in Cognitive Science*, 2, 4: 705-715.

HUTCHINS, Edwin (2014). "The cultural ecosystem of human cognition", en *Philosophical Psychology*, 27, 1: 34-49.

IRVINE, Andrew (2009). *Philosophy of mathematics*. Hungary: Elsevier.

JENNINGS, Richard (1989). "Zande logic and Western logic", en *The British Journal for the Philosophy of Science*, 40, 2: 275-285.

JOHNSON-LAIRD, Philip (2008). *How we reason*. NY: Oxford University Press.

KEITA, Lansana (1993). "Jennings and Zande logic: A note", en *British Journal for the Philosophy of Science*, 44, 1: 151-156.

KITCHER, Philip (1984). *The nature of mathematical knowledge*. USA : Oxford University Press.

KRONENFELD, David; BENNARDO, Giovanni; DeMUNCK, Victor; FISCHER, Michael (Eds.). (2011). *A companion to cognitive anthropology*. UK: Wiley-Blackwell.

LAGUNAS, David (2012). "Cultura y cognición: Aportaciones de la antropología al estudio de la mente humana", en *Ludus Vitalis*, 20, 37: 193-224.

LALAND, Kevin (2017). *Darwin's unfinished symphony: How culture made the human mind*. NJ: Princeton University Press.

LÉVY-BRUHL, Lucien (1910). *Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures*. Paris: Félix Alcan.

LÉVY-BRUHL, Lucien (1922). *La mentalité primitive*. Paris: Félix Alcan.

LINNEBO, Øystein (2017). *Philosophy of mathematics*. NJ: Princeton University Press.

LOFLIN, Marvin; SILVERBERG; James (1978). *Discourse and inference in cognitive anthropology*. Great Britain: Mouton Publishers.

MACHERY, Edouard; STICH, Stephen; ROSE, David; CHATTERJEE, Amita; KARASAWA, Kaori; STRUCHINER, Noel; SIRKER, Smita; USUI, Naoki; HASHIMOTO, Takaaki (2017). "Gettier across cultures", en *Noûs*, 51, 3: 645-664.

MAMANI, Henry (2009). *Etnomatemática aymara*. Lima: Asamblea Nacional de Rectores.

McGEE, William John (1899). "The beginning of mathematics", en *American Anthropologist*, 1, 4: 646-674.

MORALES, Sergio (2019). "La antropología como ciencia cognitiva: Una breve introducción", en *Scientia in Verba*, 4, 1: 106-117.

MORALES, Sergio (2021). "¿Cómo la cultura moldeó la mente humana?", en Ciencia de Sur. https://cienciasdelsur.com/2021/03/09/como-la-cultura-moldeo-la-mente-humana/ (26-08-2021).

MUKHOPADHYAY, Swapna; ROTH, Wolff-Michael (2012). *Alternative forms of knowing (in) mathematics: Celebrations of diversity of mathematical practices*. Rotterdam: Sense Publishers.

MURRAY, D. W. (1991). [Reseña del libro *Ethno-Logic: The anthropology of human reasoning*, de J. F. Hamill], en *American Anthropologist*, 93, 4: 974-975.

NELSON, David; JOSEPH, George; WILLIAMS, Julian (1993). *Multicultural mathematics*. UK: Oxford University Press.

POWELL, Arthur; FRANKENSTEIN, Marilyn (1997). *Ethnomathematics*. NY: State University of New York.

QUINE, Willard van Orman (1984). *Philosophy of logic*. USA: Harvard University Press.

RADFORD, Luis; ANDRÉ, Mélanie (2009). "Cerebro, cognición y matemáticas", en *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 12, 2: 215-250.

RAJU, C. K. (2007). *Cultural foundations of mathematics.* New Delhi: Pearson Education.

RICARD, Xavier (2005). "'El irracional es el otro'. Los mecanismos de la interpretación en Antropología", en *Anthropologica*, 23, 23: 5-41.

RICHERSON, Peter; CHRISTIANSEN, Morten (Eds). (2013). *Cultural evolution: Society, technology, language, and religion*. Cambridge: The MIT Press.

ROSA, Milton; GAVARRETE, Maria Elena (2017). "An ethnomathematics overview: An introduction", en Rosa, M.; Shirley, L.; Gavarrete, M. E.; Alangui, W. (Eds.). *Ethnomathematics and its diverse approaches for mathematics*: 3-19. Switzerland: Springer.

ROSA, Milton; OREY, Daniel (2011). "Ethnomathematics: The cultural aspects of mathematics", en *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4, 2: 32-54.

ROSA, Milton; OREY, Daniel (2019). "Ethnomathematics and the responsible subversion of its pedagogical action: An investigation based on three anthropological approaches", en *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 100, 254: 191-209.

ROSA, Milton; SHIRLEY, Lawrence; GAVARRETE, Maria Elena; ALANGUI, Wilfredo (2017). *Ethnomathematics and its diverse approaches for mathematics*. Switzerland: Springer.

RUSSELL, Gillian (2019). "Logical pluralism", en Zalta, E. (Ed). *Stanford encyclopedia of philosophy*. https://plato.stanford.edu/entries/logical-pluralism/ (26-08-2021).

SCUPIN, Raymond; DeCORSE, Christopher (2021). *Anthropology: A global perspective*. USA: SAGE.

SELIN, Helaine (2000). *Mathematics across cultures: The history of non-western mathematics*. Dordrecht: Springer.

SHAPIRO, Stewart (2005). *The Oxford handbook of philosophy of mathematics and logic*. NY: Oxford University Press.

SPIRO, Melford (1986). "Cultural relativism and the future of anthropology", en *Cultural Anthropology*, 1, 3: 259-286.

SZUCHEWYCZ, Bohdan (1991). [Reseña del libro *Ethno-Logic: The anthropology of human reasoning*, de J. F. Hamill], en *Journal of Linguistic Anthropology*, 1, 1: 123-125.

TORSELLO, Davide (2015). "Corruption as social exchange: The view from anthropology", en Hardi, P.; Heywood, P.; Torsello, D. (Eds.). *Debates of corruption and integrity: Perspectives from Europe and the US*: 159-183. UK: Palgrave Macmillan.

TRIPLETT, Timm (1988). "Azande logic *versus* western logic?", en *British Journal for the Philosophy of Science*, 39, 3: 361-366.

TRIPLETT, Timm (1994). "Is there anthropological evidence that logic is culturally relative?: Remarks on Bloor, Jennings, and Evans-Pritchard", en *The British Journal for the Philosophy of Science*, 45, 2: 749-760.

TYLOR, Edward Burnett (1871). *Primitive culture, Vol. I*. London: John Murray.

WILDER, Raymond (1981). *Mathematics as a cultural system*. Oxford: Pergamon Press.

WINCH, Peter (1970). "Understanding a primitive society", en Wilson, B. (Ed.). *Rationality*: 78-111. Oxford, Basil Blackwell.

ZEITLYN, David (1993). [Reseña del libro *Ethno-Logic: The anthropology of human reasoning*, de J. F. Hamill], en *Man*, 28, 4: 816-817.