

Matemáticas.

Debates interculturales

Arribas, Esteva, Ishizawa, Lizcano, Rengifo

(Autores)

Editor:



Lima, Agosto 2025

© **Matemáticas. Debates interculturales**

Primera edición: Agosto 2025

Mes y año de edición: Agosto 2025

Autores de la obra colectiva:

*Alberto Arribas Lozano,
Grimaldo Rengifo Vásquez,
Emmánuel Lizcano Fernández,
Jorge Ishizawa Oba,
Gustavo Esteva Figueroa*

Editor:

© **PRATEC - Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas - Editor**

Jr. Daniel A. Carrión 866, 2do piso, Magdalena del Mar
Lima, Perú.

pratec@pratec.org <https://pratec.org/wpress>

Teléfonos. Fijo +51 01 9035735 Celular: +51 944 173 189

Impreso por:

Novagráfica Perú S.R.L.

Calle Las Lilas 163, Lince, Lima, Perú

Tiraje: 400 ejemplares

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: N° 2025-08909

ISBN: 978-9972-646-73-7

Diseño, composición, revisión de textos y edición: Gladys Faiffer

Carátula: María Gabriela Rengifo y Gladys Faiffer

*A la memoria de Gustavo Esteva, por
su amistad, apuesta por la esperanza
y la sorpresa*

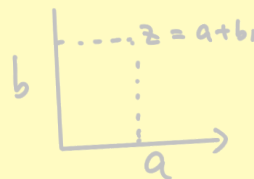
Contenido

Presentación. Entre las matemáticas del monocultivo y las matemáticas de la multiplicidad. Alberto Arribas Lozano	7
Capítulo I. Matemáticas. Relatos populares. Grimaldo Rengifo Vásquez .	15
La cultura de la yapa vs la cultura de la resta.....	16
La unidad de medida: el uno y la pareja.....	18
El tema de la localización: el espacio cartesiano vs lugares llenos.....	25
Los problemas de la identidad y la equivalencia: dos no es igual a dos. Depende.....	27
La cultura del contar	29
Epílogo. Emmánuel Lizcano dixit	33
Capítulo II. Las Matemáticas de la tribu europea: un estudio de caso. Emmánuel Lizcano Fernández	35
¿Aritmética burguesa?.....	36
Legalidad matemática y legitimidad política	45
El mito matemático y la invención de la Historia	50
Capítulo III. Notas sobre una enseñanza culturalmente sensible de las matemáticas. Jorge Ishizawa Oba	55
¿Qué no son las matemáticas?	55
¿Hay en las matemáticas algo más que números?	58
Vías de acceso a las entidades matemáticas	59
Conclusiones (preliminares)	62
Referencias	63
Capítulo IV. Una ventana abierta al paisaje etnomatemático. Gustavo Esteva Figueroa.....	65
Referencias	79
Epílogo. El uno desbordado. Alberto Arribas Lozano	81

$$B_y = C$$

Matemáticas. Debates Interculturales

$$(2x^2+3)^2 - 12(2x^2+3) + 11 = 0$$



$$a^2 + b^2 = (a+b)(a-b)$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{2}x = \\ x + \\ P(A|B) \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \sqrt[p]{f(x)} = \sqrt[p]{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}$$



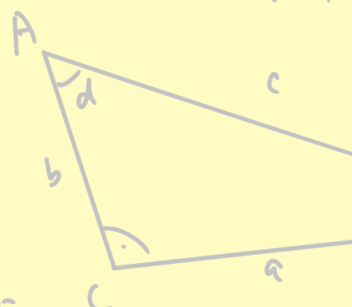
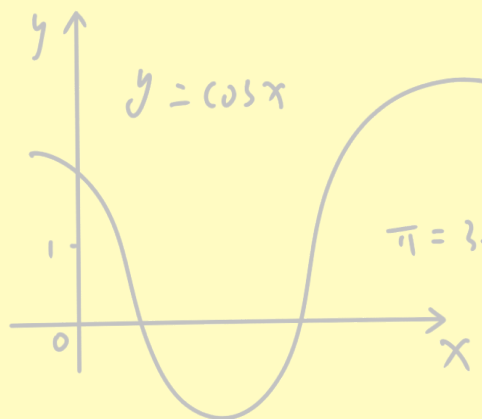
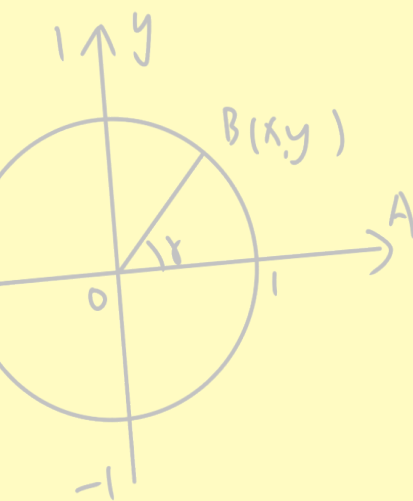
$$x = BD = \sqrt{a}$$



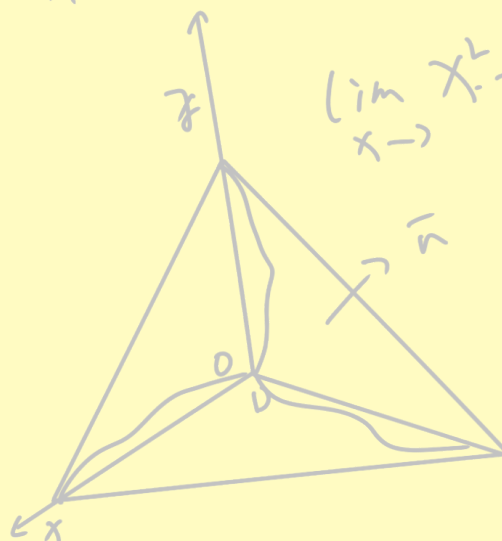
$$\left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e \quad x=y$$

$$AB^2_x + AB^2_y$$

+b



$$\begin{aligned} \cos r &= x \\ \sin r &= y \\ \operatorname{tg} r &= \frac{y}{x} \\ \operatorname{ctg} r &= \frac{x}{y} \end{aligned}$$

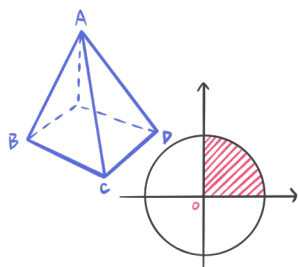


$$\lim_{x \rightarrow} x^2$$

$$\ln = -1$$

$$\begin{aligned} \frac{\pi}{2} &= -\pi - 2k\pi \\ x &= \frac{\pi}{n} - \pi + 2k\pi \\ x &= -\frac{3\pi}{4} + 2k\pi \end{aligned}$$

$$V = 10 \left(-1 - \frac{t}{5} \right) t = 5s$$



Presentación

Entre las matemáticas del monocultivo y las matemáticas de la multiplicidad

Alberto Arribas Lozano

Antes de extenderse como una peste por el territorio, dice Vandana Shiva, el monocultivo debe primero vivir y asentarse en las mentes. Convertido en una forma dominante de relación con el mundo –una racionalidad extractivista, instrumental, uniforme, depredadora– el monocultivo destruye la diversidad biocultural, y legitima la destrucción y su violencia al presentarlas como progreso (incluso hoy, cuando el mito del progreso está en horas bajas).

Las matemáticas de la tribu europea, como las define astutamente Emmánuel Lizcano en su capítulo del mismo nombre, con su modo particular de vivir, pensar, calcular, medir, clasificar y ordenar, parecen haber sido puestas a trabajar al servicio de esa racionalidad delirante.

En el tiempo confuso que vivimos, mientras intentamos aprender a atravesar la tormenta que nos anunciaron las y los zapatistas, el monocultivo –en sus distintas dimensiones– sigue caminando despótico, venenoso.

¿Hay, ahora y en el pasado, ‘tribus’ no europeas cuyas matemáticas hayan respondido a otra racionalidad (otras cosmovivencias), alimentando maneras distintas de ser en y con el mundo?



La respuesta es clara, y hasta cierto punto paradójica: por supuesto que las hay, aunque lo más probable es que no las conozcamos. Es uno de los trucos del monocultivo, lograr que no podamos ver otras cosas, aunque estén ante nuestros ojos. Pensemos, por ejemplo, en los modos de percibir, entender y relacionarse con el tiempo y el espacio.

En el mundo andino todo está vivo – el rayo, la montaña, el tiempo, los astros, la papa, el agua, la semilla, el suelo, todo. Todo son (distintos tipos de) personas, humanas y más-que-humanas, ligadas por vínculos de reciprocidad, interdependencia, complementariedad y crianza mutua. La persona-tiempo es caminante, y en su caminar cíclico se va transformando. Aquí no hay una concepción abstracta y uniforme del tiempo, cada ciclo/año tiene una personalidad particular, no hay un retorno igual al anterior, y lo importante es tener la capacidad de leer cómo el tiempo llega y toma su forma en un ciclo determinado en un territorio determinado. Lugar y tiempo no se vivencian en forma separada. Una de las acepciones de la noción ‘Pacha’ remite justamente al anudamiento entre estos dos elementos, que van de la mano y se constituyen mutuamente.



Dibujo: Julie Valladolid

En la cosmovivencia andina toda persona, ya sea humana o más-que-humana, solo es o llega a ser *en relación*. Nada ni nadie es solamente igual a sí mismo, autocontenido, independiente (cada forma de vida está habitada por las otras formas de vida). Aquí el 1 es siempre más que 1, es un *uno desbordado*, heterogéneo, una red de relaciones, un ayllu. Como señala Grimaldo Rengifo en su capítulo, *Matemáticas. Relatos populares*, para el mundo andino quechua *todo tiene su pareja, todo viene en par, todo anda enlazado*; lo importante aquí no es la entidad/ser individual (una ficción del pensamiento moderno/colonial) sino el enlace, el vínculo, la juntura, la reciprocidad – la trama comunal/comunitaria entretejida con la trama de la vida.

Cada persona va con su pareja, su par complementario¹ que es también heterogéneo, más que 1; y a su vez ese par entrelazado se derrama/desdobla en una multiplicidad de conexiones. Por eso Rengifo, cuando habla sobre la identidad y la equivalencia, nos dice que en el mundo Andino-Amazónico *dos más dos no es necesariamente igual a cuatro*. ¿Qué matemáticas pueden dar cuenta –y emergen– de esta relación con el mundo?

Regresemos a la medición y organización del tiempo. Si la persona-tiempo es cambiante, para una comunidad humana lo importante será saber *sintonizarse* con esos cambios, ajustarse y reajustarse a los ciclos diversos e irregulares. Sintonizarse implica que una comunidad humana, en cada espacio-tiempo concreto, tiene que saber conversar con las comunidades más-que-humanas (Apus, plantas, animales, astros, ánimas, etc., incluyendo aquí a la persona-tiempo), escuchar/leer/sentir sus señas, y cuanto más preciso sea el *sintonizarse* a las características de cada situación, más fértil será potencialmente el resultado para el ayllu en su conjunto – por eso elaborar un ‘calendario’ no es un ejercicio que se haga una vez y sirva para siempre sino que debe actualizarse constantemente.

Es esta conversación a muchas voces, siempre en proceso, siempre aconteciendo, la que va a ordenar el tiempo (los tiempos) de una comunidad, marcando cuándo y cómo debe llevar a cabo sus actividades, desde la siembra o cosecha de un cultivo a la construcción de una casa, el cambio

1 Sylvia Marcos ha mostrado una lógica similar en Mesoamérica. En *Las mujeres zapatistas reconceptualizan su lucha* [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24892021000200197], habla de un universo epistémico que no se basa en categorías binarias mutuamente excluyentes, y cuestiona nociones clave del pensamiento moderno/occidental señalando que: “En la cosmovisión mesoamericana no existe un concepto de igualdad. El cosmos entero está concebido de elementos que se equilibran unos contra otros a través de sus diferencias”, un proceso que siempre está cambiando, siempre en movimiento.

de autoridades y cargos, o las ceremonias, fiestas y rituales de carácter agrocentrico que “marcan la finalización de algunos ciclos al tiempo que anuncian el comienzo de otros [...] La fiesta y el rito enlazan, celebran y comprometen la reanudación recreada de la vida”².

Esa *reanudación recreada de la vida*, central en la cosmovivencia andina, implica compartir y reciprocitar *con todos y entre todos* (estamos ante un sistema cosmocéntrico, no antropocéntrico) y se concreta en la esfera económica en *lógicas y prácticas de no-acumulación*.

Como dice Rita Segato, se contraponen aquí el *sistema histórico de los vínculos* y el *sistema histórico de las cosas*³. El ‘buen vivir’ Andino afirma la vida digna, austera y en suficiencia, y rechaza el exceso y el desperdicio. Se aleja de la noción de *progreso* –de sus cuentas y sus cuentos– y del proyecto del *desarrollo*, que no dejan de ser lo que el matemático palestino Munir Fasheh, a quien Gustavo Esteva presenta en su capítulo, *Una ventana abierta al paisaje etnomatemático*, señala como “mitos que nos enferman”, y de los que es necesario desintoxicarnos.

Si damos un salto desde el mundo Andino-Amazónico al mundo Mesoamericano podemos ver dinámicas similares. Adentrémonos por ejemplo en la región Mixe, en Oaxaca, donde estaba enraizado Esteva. En ese contexto, nos dice el investigador mexicano Emiliano Zolla⁴, la antropología lleva desde mediados del siglo pasado buscando con insistencia los datos que le permitan reconstruir un calendario arquetípico prehispánico, cuyo legado (supuestamente) habría sido conservado en esta zona gracias al relativo aislamiento geográfico y a la fuerza de la tradición entre los pueblos mixes.

2 PRATEC. Educación y diversidad cultural. Orientaciones del Iskay yachay y Paya yatiwi. [<https://www.pratec.org/wpress/pdfs-pratec/1iskay-yachay-origenes.pdf?x59974>]

3 En *Contra-pedagogías de la crueldad* (2018: 16), Rita Segato planteaba que: “De una forma esquemática es posible decir que existen dos proyectos históricos en curso en el planeta, orientados por concepciones divergentes de bienestar y felicidad: el proyecto histórico de las cosas y el proyecto histórico de los vínculos, dirigidos a metas de satisfacción distintas, en tensión, y en última instancia incompatibles. El proyecto histórico centrado en las cosas como meta de satisfacción es funcional al capital y produce individuos, que a su vez se transformarán en cosas. El proyecto histórico de los vínculos insta a la reciprocidad, que produce comunidad. Aunque vivamos inevitablemente de forma anfibia, con un pie en cada camino, una contra-pedagogía de la crueldad trabaja la consciencia de que solamente un mundo vincular y comunitario pone límites a la cosificación de la vida”.

4 Tiempos y espacios: pluralidad y calendario entre los Mixes de Oaxaca. [<https://colmix.org/wp-content/uploads/2020/07/Tiempos-y-espacios-pluralidad-y-calendario-entre-los-Mixes-de-Oaxaca.pdf>]

La búsqueda, sin embargo, no ha sido demasiado fértil, y no ha permitido generar una imagen coherente de un modelo prehispánico de medición del tiempo. Según Zolla,

Basta con que la etnografía intente [...] encontrar un sistema general a partir de las formas de contar, enumerar y combinar signos y números calendáricos (es decir, la existencia de un solo calendario de veintenas o trecenas) para que los datos se revelen contradictorios y francamente confusos. [...] Más que una matemática calendárica, las cuentas y registros encontrados en la sierra Mixe aparecen ante los etnógrafos como una numerología arcana, sujeta al capricho de la magia y a la arbitrariedad de la interpretación adivinatoria.

Frente a estas (supuestas) incoherencias en los datos encontrados, la interpretación académica convencional/monocultural señala que se trata de fragmentos incompletos, *meras sombras y vestigios distorsionados* de un sistema calendárico complejo y robusto que colapsó, hasta su práctica desaparición, tras la conquista y la imposición del calendario cristiano colonial.



Monolito de la Piedra del Sol. Llamado Calendario azteca (Museo nacional de Antropología e Historia, Ciudad de México) https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Monolito_de_la_Piedra_del_Sol.jpg Atribución: El comandante, CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons

Sin embargo, ante una mirada que nace del monocultivo mental, y que afirma que lo que hay es insuficiente –es inválido– porque no se ajusta a lo que esperaba encontrar, una mirada de la multiplicidad se abre siempre a otras realidades. En este segundo caso, lo que hay no se toma como una versión distorsionada e inferior de *lo que debería haber*; lo que hay es *completamente otra cosa*.

Así, como apunta Zolla, si la búsqueda del calendario Mixe fracasa no es porque los datos no sirvan, sino porque quienes buscan no son capaces de pensar desde otras coordenadas. De hacerlo, se darían cuenta que aquí no hay un calendario único sino múltiples mediciones espacio-temporales adaptadas a cada parte del territorio. Como señala el investigador,

No hay tal cosa como “el calendario mixe”. Lo que existe en la Sierra, en cambio, es una multiplicidad de calendarios y una serie de sistemas matemáticos que dan cuenta de relaciones específicas entre espacio y tiempo. Es ocioso buscar “el calendario” en su forma singular, porque el tiempo para los mixes no es separable del espacio geográfico en el que viven y en tanto ese espacio es diverso, variable y discontinuo, el tiempo y los sistemas para medirlo y entenderlo también lo son.

Las prácticas calendáricas de los Mixes están íntimamente ligadas a la orografía de la Sierra y a la complejidad de la meteorología de la región, que al combinarse producen gran diversidad de espacios ecológicos. En este contexto, ser capaces de entender y predecir (sintonizarse con) la variabilidad climática, en particular los distintos tipos de lluvia y viento, las temperaturas, y su interacción con los diferentes ecosistemas, es clave para las comunidades. Así, el proceso de elaboración de los calendarios locales demanda una práctica sistemática de observación, registro y análisis de los cambios en el clima y los ecosistemas que tienen lugar en una zona particular, buscando *patrones* específicos.

Como explica Jorge Ishizawa en su capítulo, *Notas sobre una enseñanza culturalmente sensible de las matemáticas*, poniendo como ejemplo la confección de los tejidos andinos, la percepción de patrones –una práctica que compromete el cuerpo entero, sin privilegiar unos sentidos sobre otros– es un elemento central en los saberes-haceres y las formas de saber propias de las culturas tradicionales orales.

Esa información, esos patrones, serán luego traducidos por los especialistas mixes “en series combinatorias de números y símbolos que, una vez incorporados al ritual, sirven de guía” para pautar el ritmo, el momento, y el modo de realizar sus actividades cotidianas a lo largo de un ciclo determinado, incluyendo las tareas en la milpa o en el bosque, los rituales, las fiestas comunales, etc. Por eso ningún calendario es idéntico a los demás, aunque compartan algunos rasgos comunes. La Sierra Mixe, subraya Zolla, puede entenderse –y como vimos más arriba, lo mismo aplica para el contexto Andino-Amazónico–, “como una región poblada de pequeños y sofisticados relojes que miden múltiples temporalidades”; y los calendarios, más que *meras sombras*, son “instrumentos vivos capaces de dar cuenta de lo diverso, lo múltiple y lo infinito”.

El monocultivo, en las mentes y los territorios, daña aquello que se encuentra a su paso, es una lógica de conquista y de muerte. Los cuatro capítulos que componen este pequeño libro son ventanas abiertas a otras experiencias/cuerpos/historias/comunidades/saberes –aquellas que el monocultivo ha intentado hacernos creer que no cuentan–, y a otras cosmovivencias que tejen y afirman la regeneración de la vida y su diversidad. Alimentan así la posibilidad de un diálogo intercultural imprescindible, y en ese caminar nos ayudan a imaginar también unas matemáticas que permitan contar otros mundos. La lucha es por la vida.

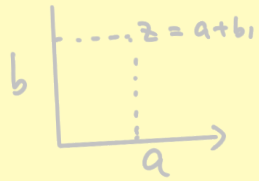


Calendario awajún de la Comunidad Nativa Shampuyacu. Rioja, San Martín. Perú

$$B_y = C$$

Matemáticas. Debates Interculturales

$$(2x^2+3)^2 - 12(2x^2+3) + 11 = 0$$



$$a^2 + b^2 = (a+b)(a-b)$$

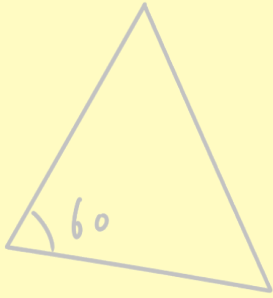
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{2}x \\ x + P(A|B) \end{cases}$$



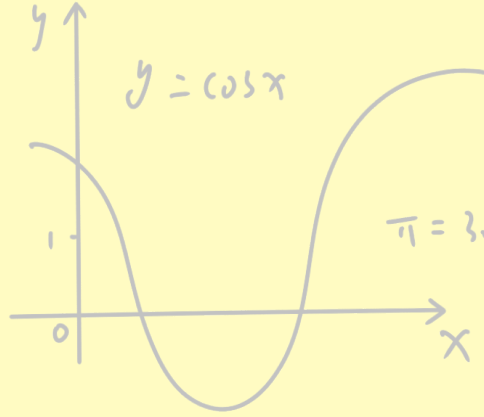
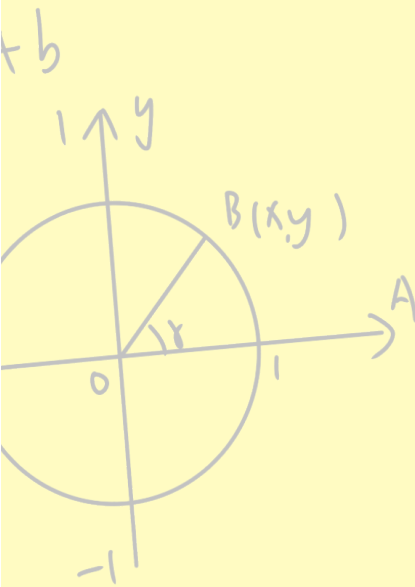
$$x = BD = \sqrt{a}$$



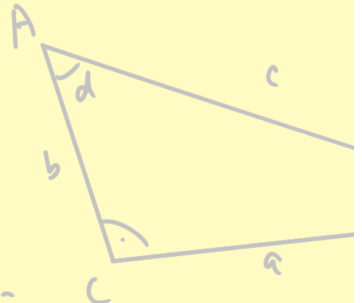
$$\left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e^{x=y}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \sqrt[p]{f(x)} = \sqrt[p]{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}$$

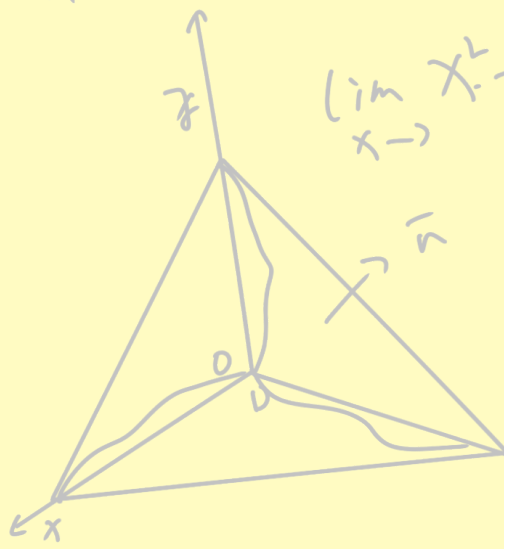
$$AB^2_x + AB^2_y$$



$$\pi = 3.1415$$



$$\begin{aligned} \cos r &= x \\ \sin r &= y \\ \operatorname{tg} r &= \frac{y}{x} \\ (\operatorname{tg} r &= \frac{x}{y} \end{aligned}$$



$$\lim_{x \rightarrow} x^2$$

$$\dot{h} = -1$$

$$\begin{aligned} \frac{\pi}{2} &= -\pi - 2k\pi \\ x &= \frac{\pi}{n} - \pi + 2k\pi \\ x &= -\frac{3\pi}{4} + 2k\pi \end{aligned}$$

$$V = 10 \left(-1 - \frac{t}{5} \right) t = 55$$



Capítulo I

Matemáticas. Relatos populares

Grimaldo Rengifo Vásquez, Lamas, agosto 2023.

En general, enseñamos en las matemáticas cómo resolver problemas que no tenemos, no problemas que vivimos⁵.

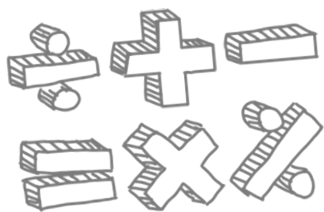
El área de matemáticas se ha convertido en nuestras tierras, en una de las más complejas en su enseñanza y en su aprendizaje, particularmente en las áreas rurales. No alcanzamos, salvo casos excepcionales, las competencias requeridas⁶, y las evaluaciones censales repiten anualmente el rito de la exclusión a un sistema que parece, por la relevancia que ahora tiene la computación, no desear incluir a nadie que no haya hecho de la abstracción la forma privilegiada de comprender la realidad.

Todo hace suponer que nuestra diversidad se ha convertido en problema para un sistema monocorde y jerárquico que no reconoce pluralidad de enfoques y culturas educativas. Para el caso, la matemática de la tribu europea ha devenido en la única y verdadera, en el rasero desde el que se aprecian otras formas de entender el número y la cantidad. Su episteme ha invadido, de modo omnipresente el espacio cultural andino y amazónico, subsumiendo las especificidades bajo un manto universal que ahoga las posibilidades del diálogo intercultural.

Se añade a lo anterior, el argumento del matemático palestino Munir Fasheh, docente de la Universidad de Harvard, quien observa como irrelevantes los contenidos de lo que se enseña por su discrepancia con la realidad que se vive.

5 Fashed, Munir. Sanar de la superstición moderna. En: Tejiendo Voces por la Casa Común. México, 2015: 45

6 Algunas de éstas en el nivel inicial son: “Resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de forma, movimiento y localización. En primaria son, sumando a los señalados en inicial: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre; resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Estos mismos se aplican para la secundaria



La cultura de la yapa vs la cultura de la resta

La invisibilidad, se entiende en estas historias populares, que aunque uno exista físicamente, no puede ser visto por nadie. La gente pasa por tu lado, como si uno no existiera, como si fuera invisible como ente social... la invisibilidad toma mayor fuerza cuando todo el amor y atención por la tierra se vuelve insignificante con la introducción de esquemas generales de producción⁷.

Estábamos con mis colegas *pratecos* en Andahuaylillas, Cusco, a inicios del siglo XXI, acompañando un Diplomado en Educación Intercultural que se llevaba a cabo en las instalaciones del CCAIJO, un centro de capacitación regentado por Jesuitas. Entre clases y clases, muchos de los que estábamos en sus instalaciones salíamos al local del Municipio distrital para hacer uso de las cabinas de internet y a sus calles para hacer compras a los tenderos locales. Recuerdo haber ido a comprar frutas a una de estas tiendas que venden de todo.

Sumando manzanas, naranjas y plátanos, mi compra ascendía a 7 Soles. Pagué con un billete de 10 Soles. La “casera” al darme los 3 Soles de vuelto, no me dijo: 10 menos 7, igual a 3, sino, tomando como referencia 10, iba entregándome sol por sol, agregando a cada moneda y de modo secuencial la palabra: 8, luego, 9 y finalmente 10.

Lo usual en las aulas, cuando se simula una operación de este tipo, es hacer uso de la operación de sustracción o resta, tomando como referencia la cifra de mayor cantidad.

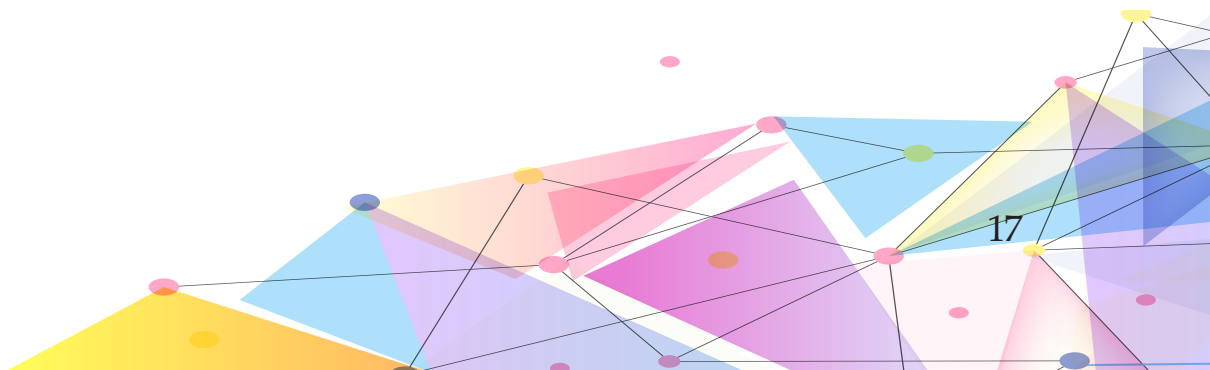
⁷ Van der Ploeg, J.D. Papas y Metáforas. En: Tecnologías Campesinas de los Andes. Primer seminario taller altiplánico de revaloración del conocimiento andino. Oruro, 12 al 16 de julio de 1988. PAC Oruro; PRATEC Lima, 1988: 131-150

La jovencita que nos atendía era escolarizada, como muchas de las caseras del mercado, quienes usualmente tampoco hacen uso de la operación llamada “resta”, sino de la adición, siendo que muchas de ellas han estado en las aulas.

A nuestra gente le cuesta sustraer. Tiene la cultura de la “yapa”, de la suma, de agregar, de acrecentar, de abundar. Un comunero en una asamblea comunal muy pocas veces dirá: “estoy en contra de la opinión de lo que dice fulano de tal”. Aún si su opinión fuese opuesta, siempre dirá: “voy a yapa” indicando que agregará su opinión a lo que se conversa.

La yapa hace parte de la cultura de la amistad. No es una cantidad mensurable, y aparece a menudo cuando se compra a nuestras “caseras” en el mercado, alguno que otro producto. “Es mi cariño” indican, cuando se pregunta por el precio de lo agregado. Lo que la yapa añade es afecto, ternura, un don que se promueve de cotidiano y que no tiene otro fin que el de estimular la regeneración perpetua de la gratuidad.

La yapa disuelve el intento de mercantilizarlo todo. Como todos sabemos, el cariño es uno de los bienes que cuando se consume no se agota, más bien crece. La yapa está en la raíz íntima, en el meollo de una cultura que hace honor a la abundancia afectiva, genera eso que las aymaras aluden como expresión de la satisfacción medida: “nunca falta”.





La unidad de medida: el uno y la pareja

Se opone el contar cuentos o historias a las matemáticas, cuando se trata de dos efectivas herramientas educativas. Se olvida lo que tienen en común que es la necesidad de interpretación⁸.

La historia es corta. Allá por la segunda mitad de la década del 80, estuve en Juliaca, conversando con capacitadoras de artesanas que tejían prendas de fibra de alpaca para exportar a países europeos. Estuve de visita en el centro de capacitación. Llegué al local justo cuando conversaban sobre el sistema de pesos y medidas basadas en el kilogramo y en el metro. Lo hacían porque los importadores que compraban las prendas, al inicio del proceso eran condescendientes con las artesanas y recibían los textiles hechos a mano con diseños de auquénidos andinos sin exigirles las precisiones métricas con que organizaban en sus negocios la venta de los textiles.

Muy pronto aparecieron los reparos de los compradores externos que hacían peligrar la continuación del proceso. Los tamaños de las prendas tejidas localmente no encajaban con el llamado sistema universal de pesos y medidas estandarizados, originando problemas a los vendedores: no se ajustaban al cuerpo de los clientes. Las tallas confeccionadas en Juliaca tenían medidas arbitrarias. Los importadores empezaron a exigir la uniformización del tamaño de las tallas en 4 grandes grupos: *small*, *medium*, *large* y *extra large*. Como se sabe cada talla obedece a un estándar consensuado en cuanto a medidas de largo, ancho y peso en las prendas.

Este asunto de las tallas pautadas no ocurría en la experiencia cotidiana de las artesanas, porque las prendas las confeccionaban “al gusto del cliente”, las tejían para sus conocidos. Como se sabe, una madre teje prendas a crochet o palitos para sus hijos, maridos y familiares cercanos con dimensiones ajustadas a las medidas del cuerpo de éstos. No teje para personas desconocidas, para anónimos. Cuando lo hacen para los “gringos”, que los ven a menudo en sus pueblos, tejen imaginando sus probables medidas, estableciendo analogías con conocidas y conocidos suyos, cuyas medidas consideran se hallan por encima del promedio local.

8 Paulos, John Allen. El hombre anumérico. Tusquets editores, 1988. España

El resultado es que las tallas no siempre encajan en el sistema del mercado normalizado. Las unidades de medida usadas localmente, son las del cuerpo: dedos, manos y brazos extendidos, etc. La prenda que se teje, desde el inicio, tiene usuario conocido, va dirigido a alguien, es para alguien. Algunas como mi madre, -que era costurera- usaban además la cinta métrica. Conocía el alfabeto al tiempo que usaba sistemas propios, como sus manos, dedos, puño, codos. El metro era una referencia más, cuando elaboraba un vestido que cosía a solicitud de una clienta del pueblo. La prenda elaborada tenía una destinataria conocida.

Antes de dar la cosida final en su máquina de coser Huqsvarna a pedal, lo probaba en el cuerpo de la dueña usando mil alfileres y cuanta tiza había. De este modo, confería a la prenda la forma deseada, que variaba mucho entre las mujeres del pueblo. Cada destinataria solicitaba además, detalles para su vestido que hacía que las pruebas finales fuesen interminables. La diversidad de cuerpos era extrema y los talles y gustos se exageraban en ocasión de las fiestas.

Con estas destrezas manuales, para mi madre y las artesanas, el acceso al mercado global tenía fecha de expiración. Tenían además, en ese entonces a las industrias textiles y sus máquinas rápidas como sus competidores más fieros. Si deseaban continuar en la brega, no había otro camino que someterse a los dictados de los importadores denominados alternativos, -“mercado justo” le dicen-, o salirse de la asociación de artesanas. Esto supuso, entre otras cosas, ser originales en los diseños y más que nada, aprender la tecnología de la estandarización de tamaños a la que no estaban acostumbradas. Como había familia numerosa, la necesidad de mantener los ingresos monetarios acicateó la matrícula de estas artesanas, en las clases de alfabetización de la llamada matemática “universal” que Emmánuel Lizcano, el matemático español, llama de la “tribu europea”⁹.

9 Lizcano, E. “Las matemáticas de la tribu europea. Un estudio de caso”. En: Metáforas que nos piensan. Sobre ciencia, democracia y otras poderosas ficciones. Creative commons. 2006. Esteva, a propósito de este texto, acentúa un párrafo del mismo: “Las matemáticas, lo que suele entenderse como matemáticas, pueden pensarse como el desarrollo de una serie de formalismos característicos de la peculiar manera de entender el mundo de cierta tribu de origen europeo. Por ser sus primeros practicantes habitantes de ciudades o burgos, podríamos llamarles la ‘tribu burguesa’. Y a sus matemáticas, ‘las matemáticas burguesas’. Esas matemáticas burguesas en las que todos (tal vez, sólo casi todos) hemos sido socializados reflejan un modo muy particular de percibir el espacio y el tiempo, de clasificar y ordenar el mundo.” (Lizcano 2006, 189-90). Esteva, G. Una ventana abierta al paisaje etnomatemático. 2018. Colombia

Estar en Juliaca con las artesanas avivó mi recuerdo materno. Las clases en Juliaca eran en quechua, lengua que apenas conozco, así que me mantuve merodeando el escenario. En la clase que recibieron las artesanas, me contó la promotora, que sobrevino una dificultad.

No provenía de las artesanas jóvenes que aprendían aún con problemas el sistema propuesto, (aunque no siempre con éxito, pues se conoce de ONGs exportadoras que tienen en Lima talleres para el toque final de normalización de las prendas), sino de las abuelas que no entendían la equivalencia entre su “juk”, “suk”, o “huk” (“uno” en distintos quechuas) y el UNO del sistema métrico decimal.

Para ellas *juk* no era el equivalente al “uno solito” del sistema métrico decimal. *Juk* era una pareja de nudos. Tampoco se trataba del *iskay* (“dos” en quechua), sino de dos nudos con un enlace que los unía. La unidad –el *juk*– no era “dos unos”, sino dos nudos y su vínculo, dos aros y su relación, dos nudos en *ayni*, en el que una parte se apoya en la otra, se trata de uno con su otro.

La unidad es, para los andinos quechuas, la pareja. Diez urdimbres para este sistema textil andino, se cuenta como veinte para la mirada “universal”. Al parecer, todo va en pareja en el mundo andino y amazónico.

La pareja es más que la unidad del sistema de medidas, es el fundamento, la matriz, el núcleo fundante de la vida. *JUK* no es UNO. En los Andes todo tiene su pareja, todo viene en par, todo anda enlazado. Lo crucial en la vida es el enlace, el vínculo, la familia, la unión, la mutualidad, la juntura, el tejido. El *juk* es el ladrillo basal sobre el que se erige la comunidad.

Para el “uno solito” existe una palabra quechua: “chulla”, que tampoco es el uno aislado, autónomo, sino un nudo pidiendo su pareja, un nudo en apetencia, alguien incompleto que solicita la completitud aparejándose con el otro u otra para ser alguien. El “chulla” es el solitario en el mundo andino, es el *huaqcha*, el *huachito*, el pobrecito, el triste, el que no tiene compañía, una situación transitoria, porque el mundo no puede ser habitado por individuos sino por parejas: humanas, divinas y naturales. “Chulla” puede ser entendido también como alguien en tránsito entre el mundo natural y el social, que tiene de uno y otro. Por ejemplo, el guardián del bosque en la Amazonía es el “chullachaqui”, que tiene apariencia humana con un pie humano y otro de animal.

Hablando del bosque, agrego un par de historias. El caso de los cultivadores de plátano del río Huallaga, y el de las tejedoras de El Naranjal, en Lamas. La primera historia es personal. Nací y viví mi niñez custodiado por el río Huallaga, mi río. De niño mis padres migraron de Tocache, mi tierra, a Tingo María. Tendría unos 8 años y los fines de semana gustaba de estar en las riberas donde atracaban las embarcaciones que venían con productos para su venta a los comerciantes locales y de otras partes del país.

En uno de esos botes a motor fuera de borda, venía una carga con gajos de plátano de seda, ese plátano que se come apenas madura y que se exportaba al mercado limeño. En el bote, aparte del timonel, venían un ayudante y el dueño de la carga, a la sazón, mi tío. Mi tío se encargaba de las transacciones comerciales con los dueños de camiones, en su mayoría tarmeños.

Quienes descargaban y contaban los plátanos y los ponían a disposición del camionero y su gente eran el timonel y su ayudante. El ayudante sacaba los gajos del bote y extraía de ellos los plátanos de segunda calidad, de modo que hubiese cierta uniformidad en el tamaño de los plátanos a vender. El timonel contaba la cantidad de manos de cada gajo. Usualmente cada gajo contenía dos manos, si sobraba plátanos de esta cantidad, los colocaban en otro lugar donde accedíamos quienes comprábamos estos sobrantes para venderlos en el mercado local.

El timonel tenía un sistema de registro contable muy singular de las manos de plátano a vender. No había papel ni lápiz, y como eran cientos, la memoria no alcanzaba. Idearon un sistema de representación numérica que tenía como soporte material un plátano verde resinoso y un punzón de madera que hacía las veces de lápiz. Cada puntada hecha en el plátano resinoso generaba un huequito oscuro por el cambio de color de la resina al contacto con el aire. Cada huequito representaba un gajo de dos manos de plátano.

En el plátano resinoso –que hacía las veces de quipu- y en dos hileras paralelas estaba todo el sistema contable.

Lo que se veía en el plátano era hileras de puntos oscuros. Cada punto, hecho con el punzón, representaba un gajo (dos manos). Como decía Rodolfo Kusch: “Por un lado, había un signo, por el otro un trozo de la vida que le correspondía. Vida y signo iban de la mano....”.

De modo que, cuando el dueño de la carga de plátanos preguntaba por la cantidad de manos, el timonel miraba su “quipu verde” y le decía que había equis, número de manos. Lo interesante era que cada mano –como dijimos- representaba 10 unidades del sistema contable de la tribu europea.

Como se sabe una mano para cualquiera tiene cinco dedos. Mas, esta “mano de plátano” contenía 10 plátanos. Y cada gajo de plátano tenía 2 manos o sea 20 unidades.

Mi tío que sabía multiplicar le mostraba al camionero el quipu verde -que también lo conocía bastante bien-, en el que estaba la cantidad de manos que estaba en el seno de la carrocería del camión. Mi tío para saber el costo del producto, hacía dos operaciones de multiplicación.



Foto: Gladys Faiffer

La cantidad de manos la multiplicaba por dos, para saber la totalidad de unidades de plátanos de acuerdo al sistema métrico decimal existentes en el camión, y luego lo multiplicaba por el precio: 0.10 centavos por unidad. Como podrán imaginarse, había una sarta de “quipus verdes” dada la cantidad de plátanos negociados.

Venía luego el acuerdo y arreglo de precios. El camionero por cierto, sabía perfectamente cuanta cantidad de plátano entraba en su camión. Por lo demás, el precio final, como correspondía, venía con su yapa, que podría ser plátanos u otros productos que traía el bote y que gustaba al dueño del camión y su familia. El chofer tarameño nunca andaba solo. Su mujer era parte de la delegación.

Lo que se observa en este ejemplo es el manejo de dos sistemas numéricos: el del propietario de la carga de plátanos, en el que la unidad es la pareja, y el del comprador basado en la unidad del sistema métrico decimal¹⁰. Mi tío se manejaba en ambos sistemas. Hablaba “dos idiomas numéricos”: el quechua amazónico, y el de la tribu europea aprendida en la escuela. Cada uno tenía su espacio de realización. No dejó que la denominada “matemática universal” invadiera su universo numérico o quién sabe, entendió que ambos tenían su valor en su propio microcosmos. Practicaba matemáticas interculturales.

Lo de la comunidad de El Naranjal, Lamas, es breve. Ocurrió a fines del mes de enero del 2020, a raíz de una visita con docentes, participantes de la tercera versión del Diplomado sobre Biodiversidad Andino-amazónica y Educación Intercultural a los espacios de vida de esta comunidad: chacra, bosque, agua, y casa. Me tocó acompañar a uno de los grupos que realizaban su práctica de terreno. Luego de recorrer la chacra, el bosque y los manantiales de agua, nos dirigimos a la casa de la familia que nos acogió, nos brindó chicha, y nos invitó a sentarnos en unos banquitos en su patio.

En este lugar, la abuela sacó los tejidos primorosos que ella hacía y al mismo tiempo mostró el proceso del tejido, desde el hilado del algodón, la colocación de las estacas, el amarrado de las urdimbres y el trenzado de la trama.

¹⁰ Lo que pasaba luego en “La Parada” de Lima, lugar donde llegaba y llega la fruta del interior del país, parece que, por lo que cuentan de las “Reinas de las frutas”, también se rige por el JUK, en el que la unidad es la pareja. El sistema de las transacciones finales con el público consumidor de plátanos era ya el que tenía como base el uno del sistema numérico escolar: el de la tribu europea.

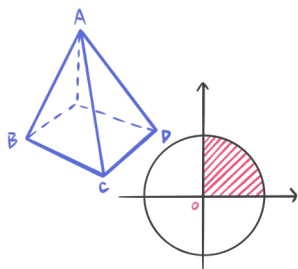
Lo interesante, para nuestro cuento fue cuando nos mostró otras prendas que ella tenía en proceso de elaboración y nos invitó a fijar nuestra mirada y atención en las urdimbres de la faja o chumbe que tenía a medio hacer.

La joven quechua que acompañaba a la abuela tejedora, señaló y contó en castellano el número de las urdimbres del chumbe. Contó 7 siguiendo la visión matemática de su comunidad (eso que se llama etno-matemática).

El docente que allí estaba, atento a esta contabilidad, le corrigió y le dijo: “son 14”. La joven enmudeció y se rectificó frente al docente, repitiendo el número que éste dijo que era: “14”. Con este tema, entre otros, regresamos a Lamas al local donde se desarrollaba el evento para elaborar la matriz de saberes, el calendario y presentar una cartilla de saberes.

En la presentación de los productos de la salida a terreno, volvimos sobre el asunto del conteo de las urdimbres, surgió el tema del *juk*, de la pareja, como la unidad de medida usual de las mujeres de las familias indígenas. Conversamos además sobre la conducta usual de los docentes en aula en situaciones como ésta. La corrección, en muchas de estas situaciones, provoca el enmudecimiento de la tradición para dar paso a la “verdad” del docente. Fue un bonito tema de utilidad para la charla posterior sobre el diálogo entre culturas educativas: ¿qué implica ser docente intercultural?





El tema de la localización: el espacio cartesiano vs lugares llenos

La interpretación de la vida con esquemas ajenos, en cualquier rincón del mundo, solo puede conducir a un malentendido terrible y hacer a los hombres cada vez más aislados, solitarios y menos libres¹¹.

Hace algunos años, a comienzos del 90 del siglo pasado estábamos en un café en los alrededores de la plaza de armas en Puno charlando con el arquitecto Percy Arroyo, decano por ese entonces, del Colegio de Arquitectos de Puno. Arroyo investigó esas construcciones cónicas que existen en la pampa de Moho a orillas del Lago Titicaca. Se llaman Putucus, de las cuales quedan pocos en la zona.

La charla no fue tanto de los materiales usados, suerte de tepes de tierra, las dimensiones de las construcciones, su alto y diámetro, su uso como vivienda o almacén, la ausencia de techos tejidos de ichu o paja brava, la temperatura externa e interna, la puerta y su orientación, la no existencia de ventanas, el tiempo y la cantidad de personas que demora la construcción de uno de ellos, su duración y su abandono en épocas de inundaciones, etc.

No eran tanto esos detalles que Percy sabía bien, porque fue el tema de uno de los trabajos que hizo en el Curso de Formación en Cultura y Agricultura Andina que PRATEC desarrolló, allá por la década del 90. Lo que me llamó la atención fue la elección del lugar donde se construían. Para mí, la pampa, a pesar de recibir el efecto termo regulador del Lago, es un lugar frío por las noches y caluroso al mediodía.

¹¹ “Entrevista. Gabriel García Márquez”. El Correo de la Unesco, octubre de 1991.

El altiplano posee en un día las temperaturas más extremas de los Andes, que hizo al geógrafo alemán Carl Troll decir que se trataba de un clima “de día” pues en 24 horas se producen variaciones térmicas que en otras latitudes corresponde a variaciones anuales. No era pues, a mí criterio y mirada, el lugar donde haría una vivienda.

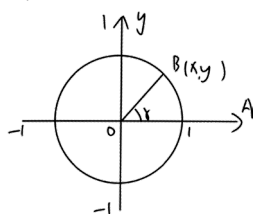
Me advirtió que para los aymaras de la región, el espacio que aparecía a nuestros ojos, en apariencia una pampa uniforme, vacía, estaba llena. Era un lugar con una diversidad de pequeños microclimas que solo el ojo entrenado y local es capaz de apreciar. Y me advertía que cada cosa, cada casa, cada Putucu eran consideradas personas por los lugareños y como tal, cada uno de ellos tenía su lugar, su hábitat, su territorio.

Y ese lugar donde se construía el Putucu, era para los locales, el adecuado, porque el sitio no hacía conflicto con el camino del viento, con el camino de las heladas, con el camino de las granizadas, con el camino de las almas, con el de los cultivos, de las llamas y las ovejas. Concluía diciéndome que para el aymara, eso que en geometría se llama espacio fuera de la persona, la *res extensa* cartesiana donde es posible la geometría del espacio y el ámbito donde se despliega la voluntad humana, no existía en la vivencia local.

Que en vez de espacios existen lugares. Que los lugares están trenzados por caminos que los recorren una diversidad de entidades. Que estos caminos además cambian en el tiempo y en las circunstancias, que no son fijos. Y concluía argumentando que el aymara hace casa en el camino que le corresponde a la casa.

Y que para este pueblo la sabiduría estriba en conocer el camino de cada quien, la ruta que toca a cada quien transitar en su vida. Que la sapiencia radica en evitar ocupar el lugar, el camino del otro, en no invadir la vía ajena. Que el humano tiene su camino, que las papas tienen lo suyo, y que las casas (uta en aymara), como las llamas y alpacas tienen el propio. Justamente el “suma qamaña” (“bonito caminar” en aymara) es saber transitar en la vida, el camino que nos ha sido asignado a cada quien.

$$= mx + b$$



Arribas, Esteva, Ishizawa, Lizcano, Rengifo

Los problemas de la identidad y la equivalencia: dos no es igual a dos. Depende.

Los amautas enseñaban a sus alumnos las cosas de su tierra y sus creencias mediante cordeles, a los cuales agregaban nudos: eran los quipus. Cada nudo equivalía a una palabra nuestra o a una idea. Los usan aún hoy los indígenas para contar ovejas. Cada nudo corresponde a una cosa. Por un lado, había un signo, por el otro un trozo de la vida que le correspondía. Vida y signo iban de la mano. Era una virtud de las antiguas culturas, pero en el siglo XX hacemos al revés, aprendemos los signos, técnicas, ciencias, pero no sabemos con exactitud a qué aspecto de nuestra vida corresponden¹².

Es común en los mercados andinos de provincia encontrar todavía modalidades de trueque entre los comuneros que llevan allí sus productos a vender o intercambiar. El trueque puede ser de un mismo producto, pero lo usual es trocar productos agrícolas diferentes o productos agrícolas con artesanías o productos agrícolas con animales, hortalizas con tubérculos y en general, la producción local e incluso trueques o cambalaches de especies de origen industrial, como cocinas o medicinas con gallinas o productos agrícolas. La diversidad de modalidades es extrema.

En mi vida de niño salía con mi padre por el río Huallaga a hacer lo que se denominaba allí cambalaches. El tema era siempre las equivalencias en el intercambio, un asunto de diálogos y a veces de charlas interminables, diálogos con contenidos e interlocutores diferentes, unos entre conocidos y familiares y otros con poco conocidos o desconocidos.

Pasa también, que no siempre el que lleva productos al mercado local (qato en quechua) para trocar, los trueca todos con un cliente.

¹² Kusch, R. "Un maestro a orillas del Lago Titicaca". En: De indios, porteños, y dioses. 1966. En: Didáctica de esta patria. Blogspot.com

Usualmente son modos de vinculación entre gente amiga, y el producto no es más que un pretexto para mantener la amistad.

Eso nos ha sucedido a todos cuando queríamos trocar o comprar todo el contenido de una canasta de productos ofrecido y resolver de una vez por todas el problema del tiempo que destina un casero a vender lo que trae al mercado. Nos cuesta entender que él o ella están allí, no solo para vender sino para renovar relaciones de amistad o para ampliarlo. Y que el mercado no es solo de mercancías sino un lugar para compartir dones y afectos.

Puede que un kilo de camotes, si la producción ha sido semejante al de las papas, se intercambie con otro kilo de papas. En este caso las cantidades en kilos son semejantes. Pero lo usual es que las paridades en cuanto a cantidades, sea que éstas se expresen en kilos, arrobas, canastas, puñados, cajones o cualquier “unidad de referencia” no sean equivalentes en cuanto a que una arroba de maíces sea trocada por otra arroba de cebada. Esto varía y es arbitrario. Y aquí entran criterios sobre la performance de la campaña agrícola, si fue buena, regular o mala para ambos o alguno de los cultivos o crianzas. Entran también la relación de cercanía, amistad o familiaridad y afecto entre los que truecan. Entran datos como los precios de referencia en el mercado, etc.

Esta singularidad e irregularidad en los datos de cantidad en los intercambios, hace difícil, para una mentalidad labrada bajo estas formas de relación entre cantidades, considerar que la forma: dos sea igual a la forma dos. Cuando surgen este tipo de operaciones, la pregunta inmediata que hace un niño o niña familiarizada con la matemática de la abuela, es vincular la forma 2 con la realidad a la que se refiere.

De modo que para él o ella será difícil asumir que 2 es igual a 2. La forma abstracta 2 en este tipo de senti-pensares, no existe. La forma o el signo está vinculada con el contenido. Más aún le debe costar horrores saber que exista una forma o algo parecido que exista independientemente de la realidad a la que se refiere, de modo que realizar la operación mental de la abstracción, que es separar mentalmente una cosa u objeto de la realidad a la que se halla unida no es sencilla. Reitero, lo que Kusch, refiriéndose a la enseñanza que realizaban los amautas, decía: “Por un lado había un signo, por el otro un trozo de la vida que le correspondía. Vida y signo iban de la mano”. Algo que usualmente los docentes de ahora no lo reflexionamos.



La cultura del contar

El número tiene la característica de ser discreto (discontinuo) y exacto, mientras que la cantidad es continua e imprecisa¹³.

Un docente me contaba, en un evento sobre educación intercultural en Andahuaylas el 2006, lo que hizo en su escuela rural intercultural en el área de matemáticas. Envío a sus estudiantes a hacer operaciones matemáticas con los cuyes de sus casas. La tarea consistía en contarlos y suponer que la familia vendía alguno de éstos. El problema a resolver era ¿cuántos cuyes quedaban luego de la venta y cuánto dinero entraba a la caja familiar?

Es un ejercicio de aplicación del conocimiento aprendido. Se suponía que los alumnos sabían sumar y restar. Este era el conocimiento previo. Se trataba entonces de aplicar lo nuevo –la multiplicación– para enraizarlo en la nueva estructura mental en proceso de formación y prepararlo para nuevos aprendizajes.

Resultó que algunos estudiantes lo hicieron, pero otros no, siendo que todos y todas criaban cuyes en sus hogares. Notó el docente que los que no pudieron hacerlo, incluso eran los más criadores. Preguntó a éstos las razones del por qué no habían podido hacer la operación práctica, cuando en clase demostraron saber sumar, restar y multiplicar. La respuesta fue: “Nuestra abuelita nos dijo que es mala suerte contar los animales porque se mueren. Por eso, no pudimos hacer la tarea”.

El ejemplo muestra que el nuevo conocimiento propuesto no encontró en la cultura familiar un soporte que le permitiese arraigar lo novedoso.

¹³ Bateson, Gregory. Mind and Nature. A Necessary Unity. Creskill, NJ, USA: Hampton Press (original publicado en 1979). 2002: 212. En: Ishizawa, J. Notas sobre una enseñanza culturalmente sensible de las matemáticas. PRATEC, junio 2008

Hubo una suerte de “rebote cognoscitivo”. El conocimiento matemático en poder del estudiante, siguiendo a Bowers¹⁴, no halló en la abuelita la estructura metafórica cultural adecuada para extenderse. No es que la abuelita no cuente, me imagino que algo de contabilidad aritmética debe saber. Hemos escuchado en ocasiones a estas criadoras saber cuántos machos son suficientes para las hembras que cría, pero parece que su conteo no se guía por la sentencia galileana de que el libro de la naturaleza está escrito en lenguaje matemático.

De estos ejemplos está poblado el mundo de nuestros comuneros andinos y amazónicos. Muestran las dificultades que tenemos en el diálogo de saberes en escuelas EIB y cómo se generan procesos de erosión cultural con la mejor de las intenciones pedagógicas de hacer interculturalidad. No se reparó, en este caso, que lo que llamamos “matemáticas” son vividas de modo diferente por cada cultura. Ante una provocación, como la sugerida en este ejemplo, el mito incubado en la cultura andina que hace del contar, en este contexto, signo de “mala suerte”, reacciona en boca de la abuela, parapetándose en sus propios linderos y cerrándose a la posibilidad de un diálogo empático con quienes, pensando de otro modo, invaden de manera poco respetuosa su hábitat cultural poniendo en peligro su sobrevivencia. Pasa lo mismo cuando se quiere medir la chacra sin entender que la Tierra es también nuestra madre y que, a nadie en su sano juicio se le va a ocurrir colocar un metro, a no ser en broma, para saber las dimensiones cuantitativas que tiene el brazo de su madre.

La abuelita –en este caso– no soportó la intromisión y la consideró una agresión cultural a su manera de entender la crianza de cuyes y reaccionó impidiendo la realización de tal operación¹⁵.

14 Dice Bowers: “Al no ser capaces de comprender en sus propios conceptos lo que es totalmente nuevo para nosotros, nos vemos forzados a utilizar la experiencia pasada, es decir lo que nos es ya familiar, como base inicial de la comprensión de lo que de otra manera permanecería incomprensible. Nuestra experiencia pasada proporciona así la analogía que nos permite captar lo familiar en la nueva experiencia y extender nuestra comprensión. Este proceso retiene elementos de la analogía familiar, así como el lenguaje para representarlo hasta que encuentra una estructura metafórica más adecuada” En: Bowers, Chet. *Detrás de la Apariencia. Hacia la descolonización de la educación*. PRATEC, Lima, 2002:92

15 Similar situación ocurrió cuando acompañaba a un grupo de docentes a una práctica de terreno en la comunidad de Vicos en enero del 2014. La abuela que nos recibía, doña Aurelia Lliuya, luego de una amplia charla en su casa sobre el cultivo del maíz, impidió que mujeres que estaban con su menstruación visitaran luego su chacra de maíz. Para ella, mujeres con su menstruación malograban el maíz que estaba en la plenitud de su maduración.

Esto ocurre de modo frecuente y se debe a la manipulación irrestricta de un concepto (saber previo) que debe usarse precavidamente dentro de la episteme que le corresponde.

La estrategia del conocimiento previo como parte de un proceso en el aprendizaje de otros conocimientos encuentra su límite cuando se halla frente a un conocimiento otro.

Tenemos que distinguir por un lado, si el contar de las abuelas tiene como valor la exactitud, la precisión o es algo referencial, aproximado y por ratos ceremonial. El famoso “topo” por ejemplo, que muchos dicen que tiene un tercio de hectárea, es solo referencial. Un topo de papas no es semejante al de maíces, lo mismo que el topo que hereda un hijo que criará a sus padres es diferente al topo que hereda el hijo profesional: varía. Si se piensa que lo que dice, por ejemplo, esta pobladora quechua es exacto, puede llevar a equívocos a la hora de contar con otra matemática.

Yo soy analfabeta, no he estudiado ni un día en la escuela – sólo haciendo tejidos y cerámica-. Yo sé matemática en mi cabeza nomás, no sé sumar en el papel. 20 manos ya está 100, así le cuento yo. Pobladora kechua¹⁶.

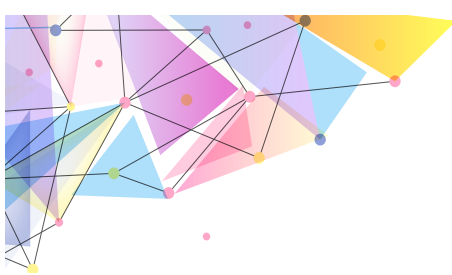
Alguna vez conversamos con mi colega Ishaco en Andahuaylas sobre el contar. Isaac Vivanco me decía, en una de esas noches de celebración andahuaylina, que había visto a los comuneros de altura contar a sus ovejas en las fiestas de marcación de animales. Cuando narró el cuento, era obvio, en mi experiencia, que se refería a un ritual a la abundancia. La pareja, dueña de la majada de animales, sean: alpacas, llamas, ovejas o vacas, luego del ritual del marcachi realizado en el corral, se coloca en la puerta de salida de los animales, que son obligados a salir de éste. En la puerta, la familia empieza a contar desde uno, dos, luego se puede saltar a diez, cien, diez veces cien, etc., y así hasta que sale el último animal. Mientras cuentan van arrojando a los animales granos de amaranto llamado kiwicha, un cereal presente en las invocaciones a la abundancia.

16 En: Belaúnde, Luisa Elvira. Una aproximación a las relaciones de género surgida de la experiencia con los fondos rotativos y la recuperación del territorio. Waman Wasi, Lamas, julio, 2012.

Con una mentalidad así, a un niño o niña de nuestras comunidades le cuesta entender, en sus clases de matemáticas aspectos como: precisión, exactitud, regularidad, predictibilidad, etc. que se hallan en la base del mundo de la tribu europea moderna.

Se requieren del docente, aparte del afecto y cariño por nuestra diversidad, tres competencias: entender la episteme de la matemática de la tribu europea, de la andino-amazónica, y explorar caminos para navegar en ambos sin erosionar y desacreditar lo propio, como lo que hacía mi tío en el río Huallaga.

Indicadores	Matemática moderna	Matemática andina
Unidad	Uno	Pareja –chulla
Espacio	• Espacio geométrico (cartesiano). • Todos los cuerpos tienen el mismo nivel ontológico. Son átomos y partículas, sin zonas privilegiadas, equivalentes, imperceptibles por los sentidos • Medible, mensurable, vacío, uniforme.	• Lugar, lleno, ocupado, los lugares tienen importancia desigual. • Lugares heterogéneos, con diferencias cualitativas: “la chacra es persona”. • Sitios de acuerdo a jerarquías que cambian, es local y circunstancial. • Los centros ceremoniales como lugares de conversación ritual.
Procedimiento numérico	• Suma, resta, multiplicación y división. • Número: sirve para contar...son entidades discretas. • Cantidad: resultado de medir. • Patrón: regularidades que se repiten.	• La cultura de la yapa. • “Número” asociado a la entidad a que se refiere: juk papa, juk sara. • Dos no es igual a dos: depende.
Ámbito del cálculo	• Todo es posible de ser mensurado y calculado. • Geometrización del lugar: el surgimiento del espacio como “res extensa”.	• Mundo no matematizado. • El contar, depende del contexto.



Epílogo

Emmánuel Lizcano dixit¹⁷

“Todos somos indígenas porque aún habita en cada uno el niño que ‘nació allí’, aquel niño aún no alfabetizado ni matematizado. Un niño que no accedía a las totalidades por agregación de unidades individuales. Un niño que se desplegaba en un espacio no homogéneo ni isótropo, que moraba en un espacio en el que se distinguían lugares: inmensos, los más oscuros; inaccesibles, otros bien próximos...”

...Un niño para el que no regían los principios de identidad o de no-contradicción, ni los tajantes criterios conjuntistas de pertenencia y exclusión. Un niño que aún sabía preguntarse: ¿por qué una cosa y la contraria no pueden ser al mismo tiempo? ¿por qué hay que estar necesariamente dentro o fuera? ¿por qué no dentro y fuera? ¿o ni dentro ni fuera?”

17 Lizcano, E. (2004). Las matemáticas de la tribu europea: un estudio de caso. Texto de la conferencia pronunciada en el II International Congress on Ethnomathematics, Ouro Preto, Brasil, 5-8 de agosto de 2002. Publicado en Gelsa Knijnik et al. (eds.) Etnomatemáticas, Universidad Santa Cruz do Sul, 2004, pp. 124-138



Alegoría de la astronomía,
de una edición de
'Margarita Philosophica' de
Gregor Reisch, publicada
en Basilea, 1508

Capítulo II

Las Matemáticas de la tribu europea: un estudio de caso

Emmánuel Lizcano

Acaso el mayor problema teórico con el que se enfrenta el etnomatemático sea éste: ¿cómo decidir si son matemáticas, o no, las operaciones que ejecutan las gentes que está investigando? ¿cómo saber si hacen matemáticas o simplemente están jugando un juego o llevando a cabo un ritual o dando cierta forma a sus particulares creencias? El criterio más sencillo, sin duda, es el criterio de asimilación. 'Eso' que otros hacen son matemáticas si se parecen en algo a lo que a mí me enseñaban cuando yo estudiaba matemáticas.

A este criterio de asimilación suele seguirle la aplicación de alguna metáfora orgánica. Si se parece poco a mis matemáticas, hablaré de una matemática —o una topología, a una aritmética— embrionaria, infantil o poco desarrollada. Si se parece mucho, y más aún, si se parece a la que yo estudiaba en cursos avanzados, diré que ahí puede observarse una matemática madura o muy desarrollada. Lo decisivo, en cualquier caso, es cuál es la vara de medir. Y esa vara es la matemática del etnomatemático.

Imaginemos, sin embargo, por un momento, que a nuestro etnomatemático le gastaron una broma. Y descubre, ahora, que la matemática que le enseñaron era una matemática indígena. De repente, se siente tan ingenuo con sus matemáticas como ingenuas consideraba que eran las matemáticas de aquellos pueblos a los que había estado estudiando. ¿Qué consecuencias tendría esta revelación sobre su trabajo? ¿Cómo reconocerá y evaluará ahora esas otras matemáticas? Ahora, puede que incluso llegue a encontrarse con alguien que le diga que sus cálculos, aunque primitivos, en el fondo también son cálculos. Que no se preocupe, que también las suyas —las nuestras— son matemáticas.

¿Aritmética burguesa?

Pues bien, podemos imaginar que esa situación imaginaria es la que se da en realidad. Las matemáticas que aprendimos y hoy enseñamos en escuelas o facultades son también matemáticas indígenas, es decir, ingenuas. Tanto un término como el otro significan lo mismo: ‘nacido allí’. Y nuestras matemáticas, las que solemos llamar simplemente ‘matemáticas’, también nacieron allí, en cierto lugar. Un lugar en el que habitaban, y siguen habitando, ciertas gentes con una manera muy especial de vivir y de pensar, con una manera muy especial de medir, razonar y calcular.



Detalle del grabado: The Cosmographical Glasse de William Cuninghame, 1559

El espacio coordinado cartesiano, los que ellos llaman números naturales, los principios que gobiernan sus demostraciones... expresan sus exóticas creencias, su curiosa manera de entender el mundo, de contar, agrupar y clasificar las cosas... Creen, por ejemplo, que los cuadrados echan raíces. Y enseñan a sus retoños procedimientos para extraer las raíces del cuadrado. Creen que sólo es real lo que ven y, cuando quieren sacarle la raíz a un cuadrado que no pueden ver, dicen que esa raíz no es real, que sólo es imaginaria, porque tampoco la pueden ver.

Vernos a nosotros mismos como otros. Extrañarnos ante esas matemáticas que se nos han hecho habituales de tanto usarlas. Mirarlas efectivamente como hábitos, como nuestra particular costumbre. Hacer etnomatemáticas con nuestras propias matemáticas... quizá nos ayude a recuperar una mirada

que no necesite ver, en su propia vara de medir, el criterio de medida de toda matemática y de toda racionalidad.

No se trata sólo, ni mucho menos, de una cuestión profesional, ni tampoco —aunque ya sería bastante— de llevar también a las matemáticas cierto ímpetu relativista. Se trata de toda una cuestión política. Pues seguramente en el corazón mismo de las etnomatemáticas se juega, como en pocos otros frentes de batalla, la íntima unión que existe entre las matemáticas y las formas de legitimación —y deslegitimación— políticas. Ése es el trasfondo de estas reflexiones.

Trataré de poner en juego una hipótesis fuerte. Como en toda hipótesis, que no es sino un tipo particular de metáfora, se trata de mirar las cosas de un cierto modo, de un modo que no es el habitual. Cambiar el lugar desde el que se mira, a veces cambia también la mirada. Me propongo aquí adoptar cierta perspectiva. Por formación y por costumbre, solemos situarnos en las matemáticas académicas, darlas por supuestas (es decir, puestas debajo de nosotros, como suelo fijo) y, desde ahí, mirar las prácticas populares, en particular, los modos populares de contar, medir, calcular... Así colocados, apreciamos sus rasgos por referencia a los nuestros.

Medimos la distancia que separa esas prácticas de las nuestras, es decir, de la matemática (así, en singular) y, en función de ello, consideramos que ciertas matemáticas están más o menos avanzadas o juzgamos que en cierto lugar pueden encontrarse ‘rastros’, ‘embriones’ o ‘intuiciones’ de ciertas operaciones o conceptos matemáticos. Las prácticas matemáticas de los otros quedan así legitimadas —o deslegitimadas— según su mayor o menor parecido con la matemática que hemos aprendido en las instituciones académicas.

Pero, ¿qué ocurre si invertimos la mirada? ¿Qué vemos si, en lugar de mirar las prácticas populares desde ‘la matemática’, miramos la matemática desde las prácticas populares?

¿Qué vería un algebrista chino, de ésos que despreciaban los primeros misioneros jesuitas, al observar las prácticas matemáticas que desarrollaban los Galileo, Descartes o Vieta que vivían en las ciudades centroeuropeas de la época? Vería, ciertamente, una gente muy torpe en el manejo de las ecuaciones algebraicas. Una gente en la que nuestro chino encontraría ‘rastros’ de ciertos conceptos, como los de *zheng*, *fu* y *wu*.

Conceptos a los que esos exóticos europeos llamaban, respectivamente, ‘número positivo’, ‘número negativo’ y ‘cero’, aunque el empleo que de ellos hacían era aún muy primitivo. Vería que todavía en el s. XVIII de su era, la cristiana, el pensador al que ellos más apreciaban y llamaban Emmanuel Kant, aún discutía si *fu* debía considerarse o no un número, al que denominaba ‘negativo’, como si le faltara algo o fuera algo malo. Vería también ‘embriones’ de ciertas operaciones, como la operación *xiang xiao* (o ‘destrucción mutua’), mediante la cual sus antepasados chinos habían desarrollado un método con el que resolvían, desde tiempo inmemorial, sistemas de ecuaciones lineales con varias incógnitas. Y seguramente se indignaría al enterarse de que ese método fue objeto de piratería matemática y llegó a estudiarse en Europa como el método de Gauss, borrando toda huella de su origen.

Pero si nuestro algebrista chino fuera también antropólogo (una especie de etnomatemático chino de finales de la época de los Ming) no sólo vería impericia, soberbia y rapiña en esos matemáticos europeos contemporáneos suyos. Vería también —y esto es lo que me importa destacar ahora— que sus matemáticas no habían avanzado más a causa de las particulares creencias que sustentaba la curiosa tribu a la que pertenecían. Mejor dicho: como es improbable que nuestro etnomatemático chino hablara en términos de ‘avance’ o ‘retraso’ (exclusivos de la ideología ilustrada característica precisamente de esa singular tribu), más bien diría que las exóticas matemáticas de esos europeos expresaban su muy particular manera de ver el mundo y las relaciones entre las personas.

Se explicaría, por ejemplo, las dificultades europeas para manejar el concepto de *wu*, que en ocasiones intuían bajo el nombre de ‘cero’, poniéndolas en relación con el obsesivo horror al vacío que experimentaba esa cultura. Un horror al vacío que llevaba también a sus físicos a llenar el espacio de fluidos misteriosos (como ése que llaman éter) y forzaba a sus pintores a llenar los cuadros de pintura, sin dejar que nada del lienzo vacío (*wu*) original quedara a la vista al finalizar la obra. ¿Cómo iban a moverse a gusto con los números positivos y negativos si carecían de los conceptos de *yang* y de *yin*? ¿Cómo no iban a considerar que sólo eran números naturales los números positivos, si para ellos sólo existía lo que estaba lleno, lo que tenía entidad, y el resto eran sólo puras fantasías de la imaginación, como decía aquel tal Descartes para referirse a esos números que, por eso, llamó números imaginarios? ¿Cómo no iba a parecerles absurda una operación como el *xiang xiao* (o ‘destrucción mutua’) cuyo objetivo era obtener ceros

en una matriz de números, es decir, construir voluntariamente esos vacíos que tanto horror les producían?

¿Cómo iban a desarrollar por sí mismos el álgebra matricial si no escribían en filas y columnas, como siempre se hizo en China, sino al modo indoeuropeo, en filas lineales sucesivas, como hacen con sus ecuaciones?

Pues bien, ésta es la hipótesis fuerte con la que propongo jugar. Las matemáticas, lo que suele entenderse por matemáticas, pueden pensarse como el desarrollo de una serie de formalismos característicos de la peculiar manera de entender el mundo de cierta tribu de origen europeo. Por ser sus primeros practicantes habitantes de ciudades o burgos, podríamos llamarles la ‘tribu burguesa’. Y a sus matemáticas, ‘matemáticas burguesas’. Estas matemáticas burguesas, en las que todos (tal vez, sólo casi todos) hemos sido socializados, reflejan un modo muy particular de percibir el espacio y el tiempo, de clasificar y ordenar el mundo, de concebir lo que es posible y lo que se considera imposible.

Que esas matemáticas burguesas hayan conseguido ocultar los pre-juicios y supersticiones en los que se basan, y así imponerse al resto de tribus y pueblos como ‘la matemática’ (en singular), no sería entonces razón suficiente para erigirse en modelo de cualquier matemática posible. No sería razón suficiente para que otras prácticas más o menos formales se consideren —o no— matemáticas en función del grado de semejanza con esa particular matemática. Durante la Edad Media europea, cualquier moral distinta de la católica no podía percibirse como ‘otra moral’ sino como pura falta de moral, como amoralidad.

¿No ocurre hoy otro tanto con la matemática? Otra matemática con unos principios radicalmente distintos, o incluso sin principios en absoluto, una matemática con otros criterios de rigor o que entendiera por demostración algo muy diferente, ¿no nos parecería que, en realidad, no es otra matemática sino que, sencillamente, ‘eso’ no son matemáticas? ¿No diríamos, siendo ya benevolentes, que es una matemática defectuosa, o una protomatemática, o que, todo lo más, contiene algunas intuiciones matemáticas?

Consideremos, por ejemplo, la aritmética que, en la antigua China, se despliega en el espacio formado por un tablero de jade de forma oval (pi sien) inscrito en un rectángulo. En ella se urde la siguiente historia:

“El *Tso tchouan* narra los debates de un Consejo de guerra: ¿se debe atacar al enemigo? Al Jefe le atrae la idea de combatir, pero necesita comprometer la responsabilidad de sus subordinados, por lo que empieza por consultar su opinión.

Asisten al Consejo doce generales, entre los que se cuenta él mismo. Las opiniones están divididas. Tres jefes rechazan entrar en combate; ocho quieren entrar en guerra. Éstos son mayoría y así lo proclaman. Sin embargo, para el Jefe, la opinión que cuenta con ocho votos no tiene más importancia que la que cuenta con tres: tres es casi unanimidad, que es algo muy distinto de la mayoría. El general en jefe no combatirá. Cambia de opinión. La opinión a la que se adhiere, dándole su única voz, se impone a partir de ahí como la opinión unánime” (M. Granet: 1968: 248)

En esta particular aritmética, el número —y cada número— tiene un significado que no es el que tiene en la aritmética de los libros en los que tantos hemos sido escolarizados y socializados. ¿O debemos llamar a esta última ‘la aritmética’ y decidir que la del *Tso tchouan* no es en absoluto aritmética?

¿Qué es lo que hace entonces el Jefe con los números? ¿Será que cuenta mal? ¿O será que ni siquiera cuenta? ¿Cómo puede distinguirse ‘mayoría’ de ‘unanimidad’ sin contar? ¿O es que esos números no son propiamente números? De demasiadas cosas hemos de despojar al otro para aparecer, nosotros, como los únicos poseedores de la verdad (en este caso, de la verdadera aritmética). Y demasiadas cosas hemos de inyectar, nosotros, en el otro para poder descubrir en él — precisamente en lo que ponemos en él y que no es suyo— indicios de verdad o racionalidad (en este caso, de racionalidad aritmética).

Según Marcel Granet (1968: 135 ss.)¹⁸, para los chinos “los números no tienen como función la de expresar magnitudes: sirven para ajustar las dimensiones concretas a las proporciones del Universo (...) En vez de servir para medir, sirven para oponer y para asimilar. Las cosas, en efecto, no se miden. Ellas mismas tienen sus propias medidas. Ellas son sus medidas”.

¿Qué son, entonces, para ellos los números? “Los números no son más que

18 La Pensée Chinoise. par Marcel GRANET (1884-1940). Première édition, 1934. Albin Michel, Paris, 1968, 568 pages.

emblemas: los chinos se cuidan mucho de ver en ellos signos arbitrarios que expresan forzosamente la cantidad”.

El número chino, más que medir, clasifica, tiene una función principalmente protocolaria. Así, el ‘uno’ es el ‘entero’, expresa el hueco o pivote (que también se dice como *tao*) sobre el que gira la rueda, desencadenando las alternancias, las oposiciones y trans-fusiones de los opuestos entre sí.



Estas oposiciones son las que se dicen en el ‘dos’, que nada tiene que ver con la suma de ‘uno’ más ‘uno’: ‘dos’ es la Pareja en la que alternan, distinguiéndose y con-fundiéndose, el *yin* y el *yang*. La serie de los números no comienza, pues, sino con el ‘tres’. A partir del ‘tres’, primer número, los restantes números son etiquetas de ‘lo numeroso’, de lo cual el ‘tres’ es la síntesis: de ahí que en él se exprese la unanimidad. Sólo ahora empezamos a entender la lógica que lleva al Jefe a no declarar la guerra.

¿Haremos de salvar el desconcierto diciendo, como hiciera Cassirer siguiendo a Kant, que los números de otras culturas (como esa aritmética *pi sien*), tienen una ‘función simbólica’ mientras que los de la aritmética (o sea, los nuestros) no, pues son números puros? Números puros, matemática pura, puras definiciones y demostraciones... ¿No debería la antropología aplicar aquí también toda la reflexión sobre las prácticas rituales de pureza que ha dedicado a las culturas exóticas? ¿Por qué cuando ‘el salvaje’ califica algo de puro corre el antropólogo a ver ahí un tabú, algo intocable para esas gentes, y sin embargo, cuando el mismo adjetivo aparece en el contexto cultural en el que el antropólogo se ha formado, ‘puro’ deja de significar intocable, es decir incuestionable, para venir a significar ‘en sí’, ‘abstracto’ y otras coartadas por el estilo? Nuestros números, nuestra aritmética, nuestra matemática son puros por la misma razón que ciertos animales lo son para los llamados salvajes: son puros porque no deben tocarse, pues forman parte de ese sustrato de creencias fundamentales que nos constituyen y sin las cuales se desfondaría el orden social.

¿Es más simbólico el ‘uno’ excluido por la aritmética *pi sien* de la serie numérica que el ‘uno’ de ‘la aritmética’ que inaugura dicha serie por reiteración sumativa de él consigo mismo progresivamente (o sea, el ‘uno’ de nuestra aritmética): 1, 1+1, 1+1+1...?

Ciertamente, el primero funda una política que construye unanimidades en detrimento de las mayorías, lo cual es muy antidemocrático. Pero, del mismo modo, sin el segundo, sin nuestro número, no podría procederse a un recuento de votos que exige que cada votante sea tan ‘uno’ como ‘uno’ es otro votante distinto, para poder proceder, mediante esta identificación de lo diferente, a una suma progresiva. Esa manera de contar y de sumar permite contar mayorías en detrimento de las unanimidades y de las minorías (no en vano suele hablarse de ‘aplastante mayoría’). Lo cual parece ser muy democrático. Pero un ‘uno puro’ ¿no debería estar al margen de lo políticamente correcto?

¿O no será más bien que tanto el ‘uno *pi sien*’ como el ‘uno democrático’ son salvajes en el mismo sentido? Y si cada aritmética es indisociable de unas adherencias simbólicas y políticas que la constituyen como tal aritmética ¿no sería más propio hablar de una ‘aritmética ilustrada’ o ‘aritmética democrática’ o ‘aritmética burguesa’, igual que hablamos de una ‘aritmética *pi sien*’ o una ‘aritmética yoruba’?

La que hemos llamado aritmética yoruba revela con especial nitidez la excepcionalidad de la ‘aritmética democrática’, aunque de esa excepción haya hecho regla el poder expansivo de la ideología ilustrada. Para quienes hablan yoruba (unos 30 millones de personas, contadas democráticamente, una a una), la unidad usada para contar no es ese ‘uno’ indivisible que se corresponde con el individuo que cuentan los censos a partir de Napoleón. La unidad aritmética se corresponde más bien con la unidad social, la cual, en un régimen comunal como el suyo, es una unidad colectiva. Los números yoruba no son adjetivos o adjetivos sustantivizados, como los nuestros (hijos del sustancialismo griego), sino verbos.

Verbos cuya actividad proyecta lo comunitario sobre los objetos a contar. Así, su sistema numeral tampoco comienza por el uno, pero por razones bien distintas a las chinas o las platónicas.

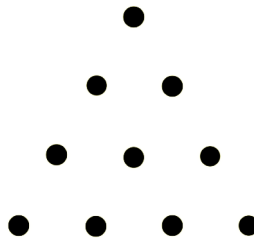
Su sistema numeral comienza con agregados, en los que sólo después, por un proceso de desagregación o sustracción, se van produciendo fracturas, mediante el uso concurrente de las bases veinte, diez y cinco. Nada que ver, pues, con el proceso conjuntista-identitario de construcción de la serie numérica de los números naturales: 1, 1+1, 1+1+1, ... Los que, desde pequeños, hemos llamado ‘números naturales’ son tan poco naturales como el individuo, el mercado o la evidente salida del sol cada mañana.

Es decir, su naturalidad es el refinado producto de una construcción social muy determinada.

Más riguroso —y más respetuoso— sería asumir que el número no tiene una significación ‘en sí’ y aceptar que tal significación depende de los usos y significados, particulares y concretos, con que cada cultura cuenta, clasifica y ordena el mundo. Al margen de su estructuración interna, que es radicalmente diferente en cada caso, ¿qué es lo que diferencia a unas aritméticas de otras? La diferencia es, en el fondo, política. Tal vez los chinos o los yoruba no socializados en la aritmética burguesa sostengan también que su aritmética es ‘la aritmética’.

No es improbable que, como casi todas las culturas, juzgaran la racionalidad de otras formas de contar en función del grado de semejanza con su particular manera de contar. Pero tampoco es improbable que, al llegar a conocerla, afirmaran que la ‘aritmética burguesa’ parece basarse en la particular creencia, característica de esa tribu, de que los grupos humanos se estructuran como los conjuntos de la teoría de conjuntos, de su teoría de conjuntos. Es decir, que los grupos humanos se componen de individuos atómicos, cada uno idéntico a sí mismo, todos iguales entre sí, numerables y sumables.

Y seguramente, la democracia censitaria, basada en todas esas creencias, les parecería una forma muy primitiva de organización política, que se ajusta a la particular aritmética desarrollada por esa tribu. Ni la aritmética *pi sien* ni la aritmética yoruba son utilizables para efectuar el recuento de una votación de las llamadas democráticas. Esas aritméticas tampoco se ajustan a esa racionalidad abstracta que tiene su correlato en la racionalidad burocrática.





IL SAGGIATORE

Nel quale
Con bilancia esquisita e giusta
si ponderano le cose contenute
nella

LIBRA ASTRONOMICA E FILOSOFICA
DI LOTARIO SARSI SIGENSANO

Scritto in forma di lettera

All' Ill.^{ma} et Rev.^{ma} Mons.^{re} D.

VIRGINIO CESARINI

Acc.^o Linceo M.^o di Camera di N.S.

Dal Sig.^o

GALILEO GALILEI

Acc.^o Linceo Nobile Fiorentino

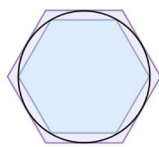
Filosofo e Matematico Primario

del

Ser.^{mo} Gran Duca di Toscana.

Grabado de Francesco Villamena sobre la primera página del libro *Il saggiatore*, de Galileo Galilei, publicado en Roma en octubre de 1623.

IN ROMA MDCXXIII
Appresso Giacomo Mascardi



Legalidad matemática y legitimidad política

Reivindicar, pues, la racionalidad de otras aritméticas, la legitimidad de otras matemáticas, parece, implicar también, por tanto, la racionalidad y legitimidad de otras formas de gobierno que no pasen por las votaciones que suman individuos, la racionalidad y legitimidad de otras formas de gestión y organización que no pasen por las oficinas y despachos. Lo decisivo es la forma en que tanto la aritmética, como la democracia censitaria, como la racionalidad abstracta burocrática han llegado a percibirse en buena parte del planeta como ideales, como las únicas maneras legítimas de contar, de tomar decisiones colectivas y de organizar los asuntos comunes. Más adelante abundaremos en ello.

Antes quiero señalar que la que he postulado como ‘matemática burguesa’ o ‘matemática ilustrada’ no se limita a ser sólo otra matemática, según aquella hipótesis inicial que estamos desarrollando. A diferencia de otras, esa matemática manifiesta, ya desde su nacimiento, una decidida vocación anti-popular. Vocación antipopular que llega hasta nuestros días cuando, por ejemplo, políticos, economistas y burócratas descalifican razones y argumentos por la sola, pero rotunda, razón de que no se ajustan a los cálculos o se basan en cálculos erróneos.

Recordemos el célebre pasaje de *Il Saggiatore* galileano¹⁹ en cuyas metáforas se funda todo el proyecto de la ciencia moderna y el papel que en él habrán de jugar las matemáticas:

“La Filosofía está escrita en ese vasto libro que está siempre abierto ante nuestros ojos, me refiero al universo; pero no puede ser leído hasta que hayamos aprendido el lenguaje y nos hayamos familiarizado con las letras en que está escrito. Está escrito en lenguaje matemático, y las letras son los triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin las cuales es humanamente imposible entender una sola palabra”.

19 Galileo, G. (1623). *Il Saggiatore*. Roma: Giacomo Mascardi.

¿Qué cara pondrían los campesinos de Pisa al oír que un profesor de matemáticas había dicho que la naturaleza era un libro? Siendo en su casi totalidad iletrados, ¿qué pensarían de ese tal Galileo? ¿Que estaba loco? ¿Cómo va a ser la naturaleza un libro, escrito además en lenguaje matemático, si ellos, que ni saben leer ni saben —menos aún— matemáticas, llevan siglos entendiéndose con ella y haciéndolo con aceptables resultados? ¿Qué querría decir para ellos que sin haber aprendido ese extraño lenguaje “es humanamente imposible entender una sola palabra”? ¿Qué no son propiamente humanos hasta que lo aprendan? ¿Qué en realidad no han entendido ni “una sola palabra” y que, por tanto, todo su saber resulta ser ahora mera ignorancia? Todo el proyecto científico, y toda la racionalidad ilustrada (y la política que la acompaña), pueden pensarse como una descomunal empresa contra las culturas populares y los saberes vernáculos. Desde su origen, hasta nuestros días, en que se ha disfrazado bajo el lenguaje de la modernización y el desarrollo.

Pero ese proyecto, que hoy nos parece tan universal como ‘la matemática’, es la empresa de unas pocas gentes, unos cuantos profesionales que hoy llamaríamos liberales, que habitaban unos burgos o ciudades de Europa Central y de Inglaterra en las que se albergaba una ínfima parte de la población. Que su locura, su utopía —y sus matemáticas— hayan llegado a imponerse en buena parte del planeta, no puede hacer olvidar que la utopía y las matemáticas de aquella burguesía minoritaria son también una utopía y unas matemáticas indígenas. Indígenas e ingenuas, pues tanto un término como el otro significan lo mismo: ‘nacido allí’. Y nuestras matemáticas, las que solemos llamar simplemente ‘matemáticas’, también nacieron allí, en cierto lugar.

Un lugar en el que habitaban, y siguen habitando, ciertas gentes con una manera muy especial de vivir y de pensar, con una manera muy especial de medir, razonar y calcular. El espacio coordenado cartesiano, los que ellos llaman números naturales, los principios que gobiernan sus demostraciones... expresaban —y expresan— sus exóticas creencias, su curiosa manera de entender el mundo, de contar, agrupar y clasificar las cosas... Creían, por ejemplo, que los cuadrados echan raíces (por influencia, seguramente, del entorno agrícola del cual aquellos burgueses acababan de separarse). Y enseñan a sus niños procedimientos para extraer las raíces del cuadrado.

Como apenas daban importancia a los olores, sonidos, sabores... (a los que llamaban ‘cualidades secundarias’) y sólo se fiaban del sentido de la vista, creían que sólo es real lo que ven. Y, cuando querían sacarle la raíz a un

cuadrado que no podían ver, decían que esa raíz no es real, que sólo es imaginaria, porque tampoco la pueden ver. Creían también que el espacio estaba formado por amontonamiento de puntos muy pequeñitos, que es como debían sentirse amontonados en sus ciudades, todos ellos iguales entre sí. Y creían así mismo que en ese espacio (que llamaban abstracto o cartesiano) no había lugares diferentes, cada uno con sus cualidades propias, sino que los lugares eran indiferentes y todo el espacio era como un inmenso solar arrasado, a semejanza del yermo sobre el que se extienden sus ciudades y sus industrias. Las matemáticas que nacieron allí son realmente curiosas, pero más curioso es aún que hayan llegado a imponerse como la vara de medir cualquier otra matemática, tan indígena e ingenua como ésta.

En el texto de Galileo sobre la naturaleza como un libro escrito en caracteres matemáticos se condensa todo un programa de legitimación del poder al que aspira una minoría letrada, que ya será dominante tras la Revolución Francesa. Y se condensa también todo un programa de exclusión.

Exclusión de los saberes populares como conocimiento legítimo, exclusión de las lenguas vernáculas como lenguas de conocimiento, exclusión de los sujetos concretos y de los hombres y mujeres del común como artífices y controladores colectivos del saber, a partir de sus tradiciones y de los significados que cada grupo humano construye y negocia en su interior. Michel Foucault (1978: 131)²⁰ lo expresa con toda precisión:

“¿No sería preciso preguntarse sobre la ambición de poder que conlleva la pretensión de ser ciencia? ¿No sería la pregunta: qué tipo de saberes queréis descalificar en el momento en que decís: ‘esto es una ciencia’? ¿Qué sujetos hablantes, charlantes, qué sujetos de experiencia y de saber queréis infravalorar cuando decís: ‘Hago este discurso, un discurso científico, soy un científico’? ¿Qué vanguardia teórico-política queréis entronizar para desmarcarla de las formas circundantes y discontinuas del saber?”

Esta voluntad de exclusión está ya presente en lo que las historias habituales de las matemáticas consideran su nacimiento: la matemática griega. (Entre paréntesis, esas historias de las matemáticas no son narraciones menos míticas que las que narran cualesquiera otros pueblos indígenas).

20 Foucault M. *Microfísica del Poder*. Segunda edición. Ediciones La Piqueta. Madrid, mayo 1979. Curso del 7 de enero de 1976.

Valgan tres ejemplos de esa originaria voluntad de exclusión. El primero, lo encontramos ya en el célebre letrado que amenazaba a la entrada de la Academia platónica: “Nadie entre aquí que no sepa geometría”. El segundo, puede apreciarse en el desprecio de los matemáticos griegos hacia la logística, ese cálculo práctico con el que se realizaban las formas vulgares de contabilidad.

Entre la logística popular y la aritmética hay todo un abismo de burla y desprecio. La logística toma de los egipcios el uso de quebrados de numerador la unidad, lo que para la aritmética pura es —literalmente— una blasfemia: ¡partir el sagrado uno!

En La República²¹, Platón nos cuenta qué opinión merece esa práctica a los matemáticos: “Cuanto tienen conocimiento del número y de su esencia se burlan de quien trata de dividir la unidad en sí, y no lo permiten”. “Se burlan” y “no lo permiten”: desprecio y exclusión. El tercer ejemplo se refiere a la introducción en las matemáticas del método de demostración por reducción al absurdo.²² Originalmente, demostrar en Grecia era literalmente eso: de-mostrar, mostrar, poner ante la vista. Un teorema se de-mostraba desplegando el dibujo con el que se iba construyendo la solución.

Ésta se iba haciendo e-vidente, es decir, visible, visible para cualquiera. Al parecer, demasiado evidente. Tanto, que hasta el esclavo con el que conversaba Sócrates era un buen geómetra por el mero hecho de hablar su lengua vernácula, el griego. Había que ocultar el proceso de construcción que hacía de las demostraciones algo evidente para el hombre común. Había que borrar las huellas del proceso. El razonamiento por reducción al absurdo, que Euclides adopta a partir de cierto momento, permitirá que la solución aparezca de repente, sin que nadie la presienta, como caída del cielo. Lo curioso es que, además, al incorporar las matemáticas el razonamiento por reducción al absurdo, lo que están incorporando es la fuerza coercitiva que tal razonamiento tenía en los debates en la polis ateniense. Fuerza coercitiva que, una vez más, se funda en una amenaza de exclusión.

Quien, ante la asamblea reunida en el ágora, quisiera descalificar la tesis de un oponente, no tenía más que mostrar que, de tal tesis, se sigue necesariamente una conclusión que está en contradicción con algunos de los *topoi*, los tópicos o lugares comunes de la tribu concentrada en el ágora.

21 República, 525e. Véase también Parménides, 143a y El Sofista, 245a.

22 Véase un desarrollo más amplio de este punto en el epígrafe “Ser/no-ser y yin/yang/tao” en este volumen.

Llevado a ese punto, el oponente quedaba enfrentado a la alternativa de retirar su tesis o, de mantenerla, quedar automáticamente excluido de la comunidad, pues contradecía alguno de los tópicos o creencias básicas compartidas por el grupo. Bajo el terror ante la expulsión a que se condenaba a sí mismo si seguía sosteniendo su tesis, el disidente no tenía más remedio que retractarse inmediatamente. Dada la efectividad del método, Euclides pronto lo incorporó a sus *Elementos*, utilizándolo incluso para rehacer mediante su concurso demostraciones que, al parecer, eran demasiado evidentes.



Aepitoma Omnis Phylosophiae o *Margarita Philosophica*. Gregor Reisch, 1503. Friburg, J. Schott, 604 p.



The Cosmographical Glasse de William Cuningham, 1559

El mito matemático y la invención de la Historia

Ese borrar la huellas, ese empeño por hacer desaparecer los rastros, tanto de las demostraciones como aquellos otros que pudieran delatar los prejuicios de la tribu ocultos bajo cierta manera de hacer matemáticas... es una constante en las habituales historias de las matemáticas. De la eficacia de esa operación mítica de ocultamiento de los orígenes es fruto la sensación, hoy dominante, de que la matemática siempre ha sido una y la misma, aunque con diversos grados de evolución.

Así como la creencia en que esa matemática única, más o menos desarrollada según las épocas y los lugares, no responde a la visión del mundo de ciertas tribus, sino que es de validez intemporal y universal. Muy cerca de aquí, en el Nordeste brasileiro, tuvo lugar uno de los episodios más ilustrativos de la función arrasadora que la burguesía ilustrada confiaba a sus matemáticas. Me refiero a la conocida como ‘revuelta de los quiebraquilos’. A finales del s. XIX, los campesinos de una zona limítrofe con los estados de Sergipe y Bahía se levantaron contra el sistema métrico decimal. Asaltaron comercios y rompieron cuantas balanzas encontraban en su interior, pues —para ellos— atentaban contra sus modos tradicionales de pesar, de medir y de contar.

El ejército nacional entró a sangre y fuego, acalló la revuelta e impuso el sistema métrico que la burguesía revolucionaria francesa había declarado —como también los llamados derechos humanos— universal. El episodio revela la íntima complicidad entre un proyecto político, un proyecto matemático y un proyecto militar. El espacio, el espacio de todo el planeta, debía remodelarse según el modelo cartesiano.

Sin lugares singulares a los que correspondieran funciones de medida singulares. Sin solidaridades locales que densificaran ciertas zonas del espacio, impidiendo que los puntos floten sueltos e iguales, como sueltos e iguales habían de ser los individuos que el mercado necesitaba desgajar de las redes de solidaridad tejidas por los gremios medievales o por los lazos comunales y locales de ayuda mutua.

Pero más significativa es aún la interpretación que los representantes actuales de aquella burguesía ilustrada suelen hacer de episodios como el de los quiebraquilos. En un artículo publicado recientemente en un periódico español, Mario Vargas Llosa juzga aquella revuelta indígena como un “rechazo de lo real y lo posible en nombre de lo imaginario y la quimera”. Esta reescritura del acontecimiento ilustra a la perfección la inversión ideológica con la que se ha reescrito toda la historia de la matemática, y la historia de las ciencias en general. Es precisamente esa operación sistemática de encubrimiento y reescritura orwelliana incesante la que hace, tal vez, tan inverosímil la hipótesis de una ‘matemática burguesa’ con la que proponía jugar al principio.

Así reinterpretadas, las prácticas con las que los campesinos nordestinos llevaban siglos pesando sus semillas y sus frutos, resultan ser, de repente, una ficción, algo imaginario, una quimera. Y, recíprocamente, un sistema métrico decimal que sólo era universal en la imaginación de unos cuantos burgueses ilustrados, se convierte, como por arte de prestidigitación en el único sistema real, el único sistema posible. No es casualidad que nuestro moderno ilustrado titule su artículo “¡Abajo la ley de gravedad!”. Quien desafíe la matemática legítima correrá la misma suerte que quien desafíe la ley de caída de graves: se estrellará contra el suelo. Lo que nuestro novelista oculta es que contra lo que se estrellaron los campesinos del nordeste brasileiro fue contra el ejército. Allí y entonces, como aquí y ahora, la ley de la gravedad se impone *manu militari*.

Federico Nietzsche²³ (1972: 44-45) intuyó como nadie hasta entonces el secreto de la operación ideológica que se oculta en el corazón mismo de lo que llamamos ‘la matemática’ y ‘la ciencia’: todo el orden y regularidad, todo el sometimiento a leyes abstractas que el físico, el químico o el matemático observan en la naturaleza... no son sino proyecciones sobre ellas de la necesidad de orden, regularidad y sometimiento de todos al imperio abstracto de la ley, necesidad que es característica obsesiva del hombre burgués.

23 Nietzsche, Federico (1972), Más allá del bien y del mal, Madrid: Alianza..

Él los proyecta sobre la naturaleza y después reconstruye la sociedad y la historia, con toda naturalidad, a imagen y semejanza de esa naturaleza que ha construido.

No fue el ejército, fue la ley de la gravedad la que castigó efectivamente a los campesinos de Bahía que defendían sus matemáticas. ¿Cómo es posible que reinterpretaciones tan inverosímiles pueden llegar a tener un éxito y una credibilidad tan extendidas? En esto cumple un papel fundamental el aparato escolar. Ese aparato que también fue invención de aquellos burgueses ilustrados y que tan eficazmente ha contribuido a difundir, hasta el último rincón del planeta, su particular manera de ver y de estar en el mundo.

Nuestra aritmética, decía Wittgenstein, se sostiene como se sostiene cualquier otra institución social: porque mucha gente cree en ella. Sus Observaciones sobre los fundamentos de la matemática son una fuente inagotable de sugerencias para el etnomatemático, aunque las tribus de Wittgenstein sean siempre tribus imaginarias. Ahí Wittgenstein (1987: 338)²⁴ compara la aritmética con la institución bancaria: se desmoronaría en cuanto la gente perdiera la fe en ella y corriera a sacar de allí su dinero. Acabamos de verlo en Argentina. Dice una amiga mía que lo que sostiene a los aviones en el aire es el miedo de los pasajeros. Nuestra aritmética es el avión; el miedo que la sostiene, el temor reverencial con que todos hemos internalizado en las escuelas las verdades matemáticas. O, por volver a Wittgenstein, los argumentos con que intentamos convencer a alguien de la verdad de una proposición matemática son “puro sinsentido y chichones”.

No quisiera terminar sin hacer una observación que evite interpretar las anteriores consideraciones en términos de una película de buenos y malos. En estas cuestiones todos somos indígenas. Pero todos somos, también, colonizadores. Todos somos indígenas, pues en todos nosotros vive la memoria de alguna abuela que, como mi abuela Rosa, allá en la Montaña cántabra, medía la superficie de terreno por ‘carros’, unidades de volumen que variaban de un sitio a otro según la fertilidad de la tierra. Todos somos indígenas porque aún habita en cada uno el niño que ‘nació allí’, aquel niño aún no alfabetizado ni matematizado. Un niño que no accedía a las totalidades por agregación de unidades individuales. Un niño que se desplegaba en un espacio no homogéneo ni isótropo, que moraba en un espacio en el que se distinguían lugares: inmensos, los más oscuros; inaccesibles, otros bien próximos.

24 Wittgenstein, Ludwig (1987), Observaciones sobre los fundamentos de la aritmética, Madrid: Alianza

Un niño para el que no regían los principios de identidad o de no-contradicción, ni los tajantes criterios conjuntistas de pertenencia y exclusión. Un niño que aún sabía preguntarse:

¿por qué una cosa y la contraria no pueden ser al mismo tiempo?
¿por qué hay que estar necesariamente dentro o fuera? ¿por qué no dentro y fuera? ¿o ni dentro ni fuera?

Sí, todos somos indígenas, ingenuos. Pero también todos somos colonizadores. En mis exploraciones por la China de la época de los Han (casi treinta siglos atrás en el tiempo), topé por casualidad con unos textos de adivinación en los que aparecían unos ‘cuadrados mágicos’ de significado cosmogónico.

Por supuesto, ni las historias de la matemática china ni los propios textos chinos de matemáticas hacían la menor referencia a ellos. Se trataba de supersticiones populares.

Pues bien, me sorprendí a mí mismo reivindicando la legitimidad matemática de aquellos ‘cuadrados mágicos’ cuando descubrí que se articulaban según potentes estructuras algebraicas: estructuras de grupo conmutativo, grupos de transformaciones, grupos cocientes.... Sólo más tarde caí en la cuenta de que ese concepto no se había desarrollado hasta la época de Galois, en el s. XIX europeo. Entonces, los cuadrados mágicos chinos, ¿eran matemáticas porque Europa desarrolló el concepto de grupo en cierto momento? ¿O no son matemáticas hasta el s. XIX de la era cristiana y empiezan a ser matemáticas a partir de ese momento? Más aún, ¿y si el concepto de grupo no hubiera llegado a desarrollarse? ¿los cuadrados mágicos no serían nunca matemáticas? ¿seguirían siendo meras supersticiones populares?

Ciertamente, parece que sólo podemos pensar lo otro a través de lo mismo, que tampoco nosotros, habitantes de la aldea global, podemos escapar a los pre-juicios y pre-supuestos del lugar donde nacimos. Y la matemática a la que nacimos no era la que incorporaba los prejuicios de quienes hablan yoruba o algún dialecto chino de los Han. Nacimos a la ‘matemática burguesa’, la matemática que incorporaba los prejuicios de quienes hablaban alguna de las aún balbucientes lenguas europeas pero solían pensar las matemáticas en latín, aquella lengua que ya ningún pueblo hablaba, una de las escasísimas lenguas no vernáculos del planeta.

Ya sabemos, desde Popper, que nunca se da un número suficiente de observaciones como para confirmar una hipótesis.

Para las hasta aquí acumuladas me basta con que hayan arrojado alguna sospecha sobre la hipótesis contraria, a saber, que matemática, como madre, sólo hay una. En cualquier caso, todo era nada más que un juego. Nada menos que un juego.

Referencias

Lizcano, Emmánuel. *Metáforas que nos piensan. Sobre ciencia, democracia y otras poderosas ficciones*. 2da edición. Traficantes de sueños, 2014

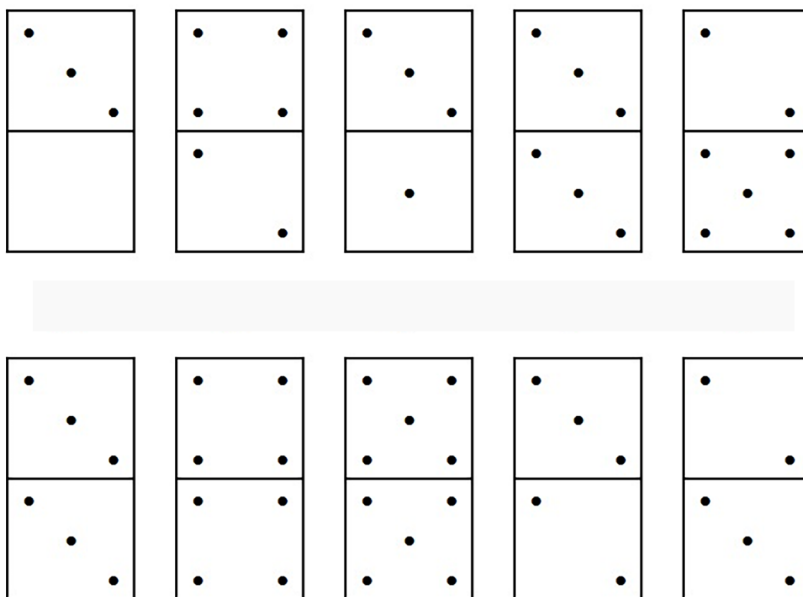




Imagen tomada de: *El Primer Nueva Corónica y Buen Gobierno*, por Felipe Guamán Poma de Ayala. Editorial Siglo Veintiuno, México, febrero 1998. Imagen 360, “Contador y tesorero. Autoridad a cargo de los khipus del Taantin Suyu”, pág. 332. Tomo I.

Capítulo III

Notas sobre una enseñanza culturalmente sensible de las matemáticas

Jorge Ishizawa. PRATEC. Junio 2008

¿Qué no son las matemáticas?

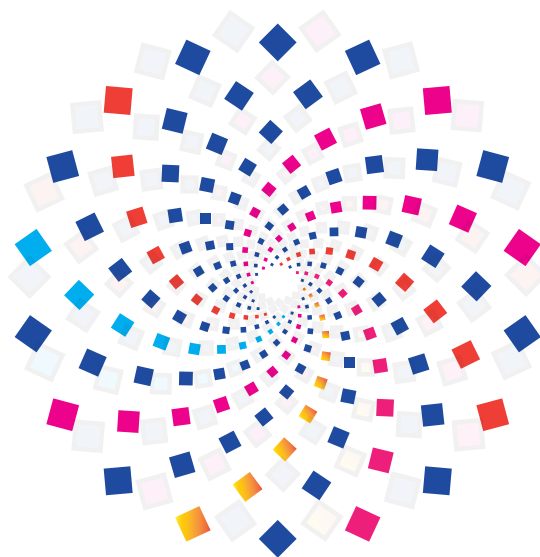
En su popular libro *El hombre anumérico*, el matemático John Allen Paulos se ocupa de disipar las principales incomprensiones que existen sobre las matemáticas entre nosotros, los legos:

1. La incomprensión que considera más perniciosa es que las matemáticas no son más que cálculo con números. Afirma que los algoritmos y las reglas no dejan de ser importantes, pero que es preciso señalar que se trata más bien de una forma de pensar y de un conjunto intrincadamente conectado de habilidades de nivel superior. (Las habilidades de nivel básico son, por cierto, equiparar, ordenar, aparear, separar.)



Melancholia I. Alberto Durero. Impresión de grabado en cobre, 1514. Núrenberg. Mujer alada acompañada de un genio. Tiene sobre su cabeza números «mágicos» (suman 34 en todas direcciones). https://commons.wikimedia.org/wiki/File:D%C3%BCrer_Melancholia_I.jpg

2. Se cree que las matemáticas obedecen a una rígida jerarquía: primero, la aritmética, luego el álgebra, el cálculo, luego las ecuaciones diferenciales, el álgebra abstracta, el análisis complejo, etc. Esta secuencia más que un ordenado desplegarse de una idea platónica, es una interpretación privilegiada de un proceso histórico culturalmente determinado.
3. Se opone el contar cuentos o historias a las matemáticas, cuando se trata de dos efectivas herramientas educativas. Se olvida lo que tienen en común que es la necesidad de interpretación.
4. La cuarta idea errónea es que las matemáticas es para unos pocos. Ciertamente, en la forma en que se han desarrollado las matemáticas, hay quienes tienen más facilidad que otros, pero al igual que leer y escribir, puede ser útil para todos y está en la capacidad de todos aprender a utilizar esa forma de pensar.
5. Otra idea errónea es la oposición de las matemáticas con el arte en el sentido de que nos limita la libertad, la imaginación y obliga a elegir entre la vida y el amor, por un lado, y los números y los detalles por otro.





¿Hay en las matemáticas algo más que números?

En su último libro, *Mind and Nature* (2002: 212)²⁵, Gregory Bateson²⁶ distingue netamente número de cantidad. Número dice, es un producto del contar, mientras la cantidad es producto de una medición. Es una observación que parece de Perogrullo, pero aclara sobre todo la relación de las matemáticas y la ciencia. Más adelante, hemos de ocuparnos de esto. El número tiene la característica de ser discreto (discontinuo) y exacto, mientras que la cantidad es continua e imprecisa. Más aún, asocia el número con los patrones o formas (patterns en inglés)²⁷. Ejemplos de patrones encontramos al por mayor en las culturas orales hasta el punto de afirmar que ellos constituyen la base de su saber y su estrategia cognoscitiva fundamental.

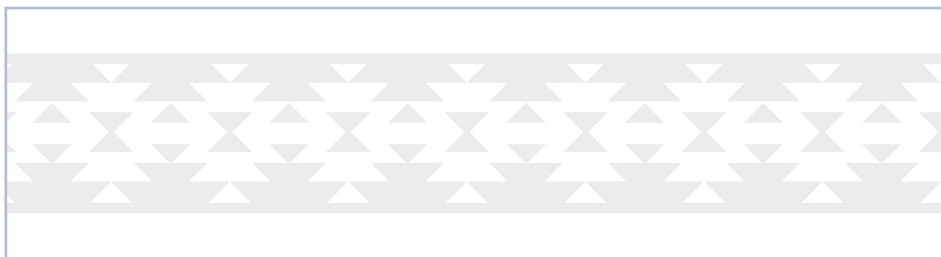
En consecuencia, vale la pena detenerse en lograr una comprensión de lo que queremos decir cuando hablamos de formas o patrones y ver cómo no son necesariamente dependientes de los números. Los ejemplos más cotidianos se refieren a las cartas de una baraja y a los dados. En efecto, la familiarización con la baraja significa saber que el 3 es una columna de espadas o diamantes o tréboles o corazones. El 4 es un arreglo de dos columnas de dos figuras, mientras el 6 son dos columnas de tres figuras. No se requiere contar las espadas, diamantes, tréboles o corazones, para saber de qué carta se trata. Igualmente, en el juego de dados, el arreglo de los puntos en la cara del dado nos dice, sin contar, cuál es el resultado del tiro. El 4 son los cuatro puntos de un cuadrado imaginario. El 3 una diagonal con punto al centro, etc. Una persona anumérica puede, por eso, ser un fullero consumado.

25 Existe una traducción al castellano publicado por Paidós Ibérica con el título *Espíritu y Naturaleza* a la que no hemos tenido acceso.

26 Debo al profesor Chet Bowers la sugerencia de explorar en el pensamiento de Gregory Bateson la base de una visión intercultural del tema de la relación con la naturaleza y al profesor David Loy la intuición de que esa exploración debía basarse en el reconocimiento de las “bendiciones” de la ciencia

27 En la corriente psicológica debida a Wolfgang Köhler se denominan Gestalt, palabra alemana que corresponde a pattern.

Tenemos, en suma, por lo menos, tres tipos de entidades matemáticas, es decir, pasibles de operaciones matemáticas. El actual (e históricamente determinado) privilegio de los números obedece a la jerarquización (no matemática) de los números y la computación y su énfasis en la abstracción encarnado en el desarrollo privilegiado de la lógica, que se asume como la única estrategia cognoscitiva.



Vías de acceso a las entidades matemáticas

Este marco conceptual permite derivar algunas observaciones respecto al acceso y facilidad de operación de esas entidades:

1. El acceso a los números y al contar es un ejercicio de la razón fundamentalmente. Las reglas y los algoritmos se basan en la lógica, mientras que la cantidad requiere una operación material que es la medida, es decir, la comparación con una unidad que se asocia al número 1. Los patrones son más diversos y su percepción compromete varios sentidos tanto individualmente como en conjunto, pudiendo requerir la totalidad del cuerpo como en la percepción del ritmo. Otro ejemplo notable son los tejidos andinos cuya confección supone una compleja maestría de patrones, que no pasa necesariamente por contar. La necesidad de contar aparece cuando se desea mecanizar la tarea, sea por vía de un manual de instrucciones o la construcción de una máquina de tejer.
2. En principio, hay traducciones entre números, cantidades y patrones. De hecho, casi toda, si no toda, la actividad intelectual consiste en esa traducción: de patrones a números, de cantidades a números y de números a patrones. Ilustremos esta afirmación con algunos ejemplos:

- i. la actividad científica consiste en la conversión de cantidades a números y su manipulación para descubrir patrones en estructuras y procesos. Las leyes que los gobiernan son patrones que permiten la elaboración de relatos sobre estructuras temporales y espaciales (teorías) mediante la utilización, en sus expresiones más acabadas, de modelos matemáticos. La limitación de la traducción, en este caso, es que la validez de la empresa se basa en la posibilidad de la medición: la ciencia es sólo aquello sobre lo que se puede medir.
- ii. La traducción de números a patrones se puede ilustrar con el ejemplo de la suma de los 100 primeros números impares:

[1] 1

[2] $1 + 3 = 4 = 2^2$

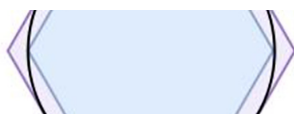
[3] $1 + 3 + 5 = 9 = 3^2$

[4] $1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4^2$

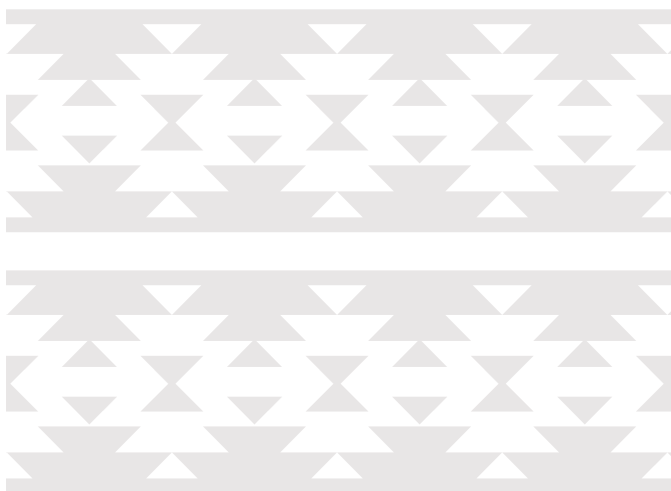
....

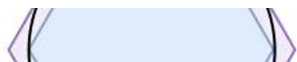
Aquí encontramos un patrón (regla o regularidad). La percepción de que la suma es el cuadrado del número de orden de la serie permite asegurar que la suma de los cien primeros números impares será cien al cuadrado.

- iii. El saber de las culturas tradicionales (orales) está enteramente basado en la percepción de patrones. Lo que denominamos *seña* es la expresión de patrones de comportamiento del clima, por ejemplo, adquirida mediante diversas formas de fina conversación (sintonización) con el *pacha* o mundo local. Aunque se transmite intergeneracionalmente, el saber es recreado por cada quien de acuerdo a su vivencia y su propio proceso de formación. Particularmente impresionante es el saber de los montaraces o bosquecinos quienes, en diversas culturas, han desarrollado una forma de captación que en inglés se denomina “*splash vision*”, una percepción instantánea de la totalidad de la situación que les permite sobrevivir en un medio pleno de sorpresas. La percepción de patrones compromete el cuerpo entero. No hay aquí la especialización de los sentidos ni el privilegio de unos sobre otros.



- iv. Desde el punto de vista cultural, el alfabetismo numérico no difiere esencialmente del alfabetismo letrado. Como bien señala Paulos, las matemáticas tienen un punto de encuentro con los relatos en su necesidad de interpretación. La utilidad de las matemáticas como instrumento intelectual se prueba en la posibilidad de vincular los números con los patrones. Es con base en la percepción de patrones que se toman decisiones sobre alternativas de acción.





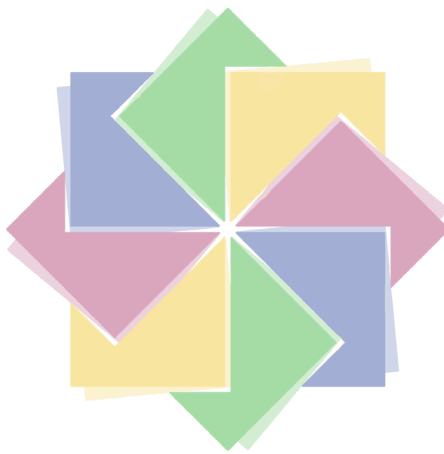
Conclusiones (preliminares)

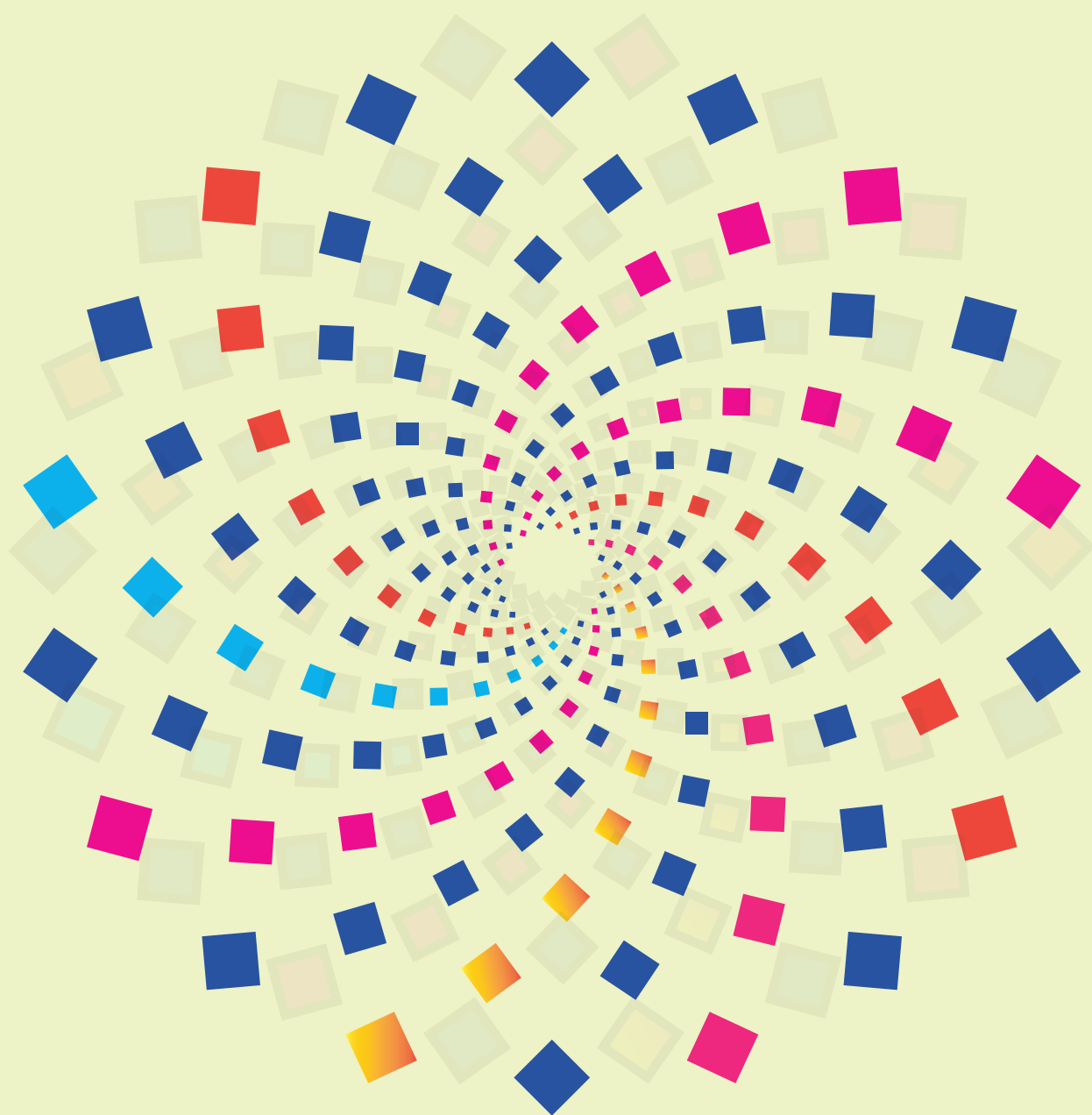
1. Si la esencia de lo que se afirma aquí tiene algo de fundamento, las consecuencias respecto a lo que hay que hacer para el aprendizaje de las matemáticas son muchas. La principal es que es necesario repensar cuestiones básicas como la compartimentación de las disciplinas que se mantiene en la enseñanza escolarizada de todo nivel, así como la innecesaria superioridad que se atribuye al pensamiento abstracto.
2. Otra pregunta fundamental es: ¿para qué la educación escolarizada? Si es para ser competitivos en el mundo globalizado, es importante plantearse el modo de vida que ello implica. Hoy por hoy, ese proyecto está en cuestión y por razones prácticas. De una forma u otra, todo grupo cultural tiene inercias (o tradiciones) que les han valido para “pasar la vida”. Una transformación que ignore esas inercias está condenada a “desempoderar” a los grupos humanos en los que se aplica con la mejor intención y voluntad. El cultivo de la diversidad cultural es un mandato de los tiempos. Esto nos lleva a una pregunta crucial. ¿Qué podemos aprender unos de otros? O como lo expresa el cuarto pilar del informe Delors: ¿cómo aprendemos a convivir? Creemos que para ello es vital valorar el aporte de cada cultura.
3. Si bien mi posición es de un profundo cuestionamiento al valor intrínseco de la ciencia y la técnica occidental que hoy se coloca en la base del currículo escolarizado, creo que su verdadero aporte ha sido distorsionado como muestra su subordinación a los apetitos corporativos. Las bendiciones de la ciencia no se expresan en el lucro y en la codicia. Así lo testimonian sus auténticos exponentes. Pero esta exploración exige un desarrollo mayor que el que me permite mi competencia.
4. Volviendo a las matemáticas, nuestras culturas tienen un sofisticado conocimiento ancestral que no se expresa ni puede expresarse en los protocolos de otra cultura como la occidental moderna. Son matemáticas en, y para, la vida. Nos corresponde estar atentos a sus expresiones y repensar nuestros currículos con el respeto que merecen.

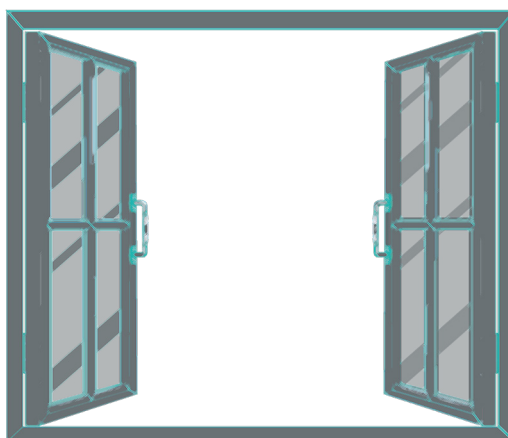
Referencias

Bateson, Gregory. 2002 Mind and Nature: A Necessary Unity. Cresskill, NJ, USA: Hampton Press (original publicado en 1979)

Paulos, John Allen. 1998. Innumeracy: Mathematical Illiteracy and its Consequences. Nueva York: Hill and Wang







Capítulo IV

Una ventana abierta al paisaje etnomatemático

Gustavo Esteva

Debo decir honestamente que no sé por qué estoy aquí. El afecto y un compromiso político compartido pueden contribuir a explicarlo, pero no del todo. Primero, no tengo las credenciales apropiadas: no soy matemático, ni etnólogo ni antropólogo, no tengo maestrías ni doctorados, no sé cómo lograré colarme en un evento de tan alto nivel académico. Y hay algo peor: mi historia.

Mi abuela zapoteca no podía entrar en mi casa en la ciudad de México por la puerta principal porque era india. Mi madre, como muchas personas de su generación, pensó que lo mejor que podía hacer con sus hijos era cortar radicalmente cualquier conexión con nuestro pasado indígena. En mi casa se hablaba de los indígenas como gente atrasada, analfabeta, tonta y además mala, con la idea de que apenas viéramos a uno nos echáramos a correr. Pero yo adoraba a mi abuela y de vez en cuando lograba que en vacaciones me mandaran con ella a Oaxaca, el único estado de México en que predominan los pueblos indios, en donde ella tenía un puesto en el mercado principal de la capital.

Aunque tenía esa conexión afectiva, crecí, fui formado y formateado como un occidental, un occidentalizado, esa es mi formación, ese es el sello que tengo. Pasé veinte años de mi vida tratando de deshacerme de ese sello. Creo que lo logré, creo que ya no soy un occidental, que logré descolonizarme. Hace treinta años me fui a vivir a un pequeño pueblo zapoteco a ocho kilómetros de donde nació mi abuela. Conozco bien la cultura zapoteca, he tenido cargos en mi pueblo, tengo mi casa de adobe y tejas, tengo mi milpa, produzco mi propia comida, estoy muy cerca de los zapotecos y podría posar como uno de ellos. Por lo bien que los conozco, empero, sé que no lo soy. Por tanto, no soy occidental ni zapoteco. ¿Desde dónde voy a desenrollar mi rollo con ustedes, un rollo que tiene que ser evidentemente intercultural, es decir, en esa tierra de nadie donde nadie puede estar?

Creo que esto no es un asunto personal, que no es solamente mi historia. Creo incluso que comparten el predicamento buena parte de quienes se dedican a ese abismo intelectual que se llama etnomatemáticas. Mi inclusión en ese territorio desconocido para mí se basa en la amistad. Me siento apoyado por dos amigos queridos y cercanos que sí son matemáticos.

Hace más de treinta años estábamos platicando con Iván Illich, que para algunos de nosotros es el intelectual más importante del siglo XX, sobre la manera de dismantelar la idea misma de universalidad. Estábamos en eso cuando Emmánuel Lizcano, el gran matemático español, nos interrumpió y nos dijo: “Sí, todo eso suena muy bien, pero dos y dos son cuatro en todas partes”.

Habíamos defendido bien nuestros argumentos. Con Raimón Panikkar, por ejemplo, habíamos señalado que existen ciertas invariantes humanas, ciertos rasgos que nos marcan como especie, que no somos pájaros, manatíes o changos, pero que no existen universales culturales. Habíamos argumentado bastante sólidamente. Decíamos que incluso aquellos rasgos que nos marcan como especie, el que todos respiremos, por ejemplo, se percibe de modo diferente en distintos lugares y culturas. No se percibe lo mismo el acto de respirar en el Ártico, en los Himalaya, en Medellín y en el Amazonas. Esto se aplica también a las cuestiones religiosas, católico, por ejemplo, quiere decir universal. Habíamos argumentado muy claramente lo que significa la universalidad, pero de nuevo aparecía la matemática como su último refugio.

No era tan difícil rechazar la reivindicación de universalidad en asuntos que se pretenden universales, como los derechos humanos. Pero ¿las matemáticas? ¿Tenía razón Lizcano?

Hago corta una historia larga. A raíz de nuestras conversaciones, por nuestra insistencia o necedad, Emmánuel se fue a China, se convirtió en especialista en matemáticas chinas y también en la civilización china. A su regreso escribió un texto muy conocido, que define claramente su posición: “Las matemáticas de la tribu europea” (Lizcano 2006). Lizcano nos trajo muy claras evidencias de que habíamos aprendido unas matemáticas locales, muy locales, pero que se nos hizo creer que eran universales. Más tarde, Lizcano nos ayudó a recordar cómo una cultura estrictamente local inventó lo universal, cómo saltó de la tierra concreta, su tierra, a la tierra de todos y cómo el salto se hizo herramienta de poder y de conquista.

En su texto, Lizcano presenta una hipótesis fuerte.

Las matemáticas, lo que suele entenderse como matemáticas, pueden pensarse como el desarrollo de una serie de formalismos característicos de la peculiar manera de entender el mundo de cierta tribu de origen europeo. Por ser sus primeros practicantes habitantes de ciudades o burgos, podríamos llamarles la ‘tribu burguesa’. Y a sus matemáticas, ‘las matemáticas burguesas’. Esas matemáticas burguesas en las que todos (tal vez, sólo casi todos) hemos sido socializados reflejan un modo muy particular de percibir el espacio y el tiempo, de clasificar y ordenar el mundo.” (Lizcano 2006, 189-90).

Lizcano logra hacer evidente el carácter tribal de los conceptos básicos de la ciencia occidental y denuncia esa universalidad por sus efectos particularmente destructivos para los demás. Como ha dicho Michel Serrès, “la razón que produce lo universal y las matemáticas globales procede del poder, la crueldad y la muerte. Es una razón difícil y vana, cubre la tierra de cadáveres y se propaga como la peste” (Serrès 1994, en Lizcano 2006, 21). Es injusta y peligrosa, imperialista y contagiosa desde su nacimiento. Finalmente, ese gran etnomatemático que es Lizcano nos muestra lo peligroso de este oficio, que no sólo desmonta las ilusiones de las matemáticas burguesas sino que saca el piso debajo de los pies de nuestras maneras de pensar y de sentir.

Pero aquí me trajo también otro amigo, un amigo muy cercano y muy querido. Los israelíes expulsaron de tierras palestinas a Munir Fasheh cuando era muy joven. Fue a parar a Boston, en Estados Unidos, y tras una serie de golpes de suerte acabó en Harvard, se tituló brillantemente con toda suerte de maestrías y doctorados, se quedó allí y ascendió rápidamente: lo hicieron decano de su departamento, que era quizá el puesto más alto al que podía aspirar un árabe emigrado aún antes de Trump. Poco después Munir se vio al espejo, empezó a ver cómo su imagen se desvanecía y renunció a todo privilegio. Tomó un avión y regresó a vivir a Gaza, a su Palestina. Sigue ahí viviendo y trabajando, sobre todo con jóvenes. Hace unos años escribió un bello texto sobre sus 68 años con las matemáticas. Escribe cómo se fue curando de todas las supersticiones modernas y cómo trata de recuperar el sentido del ser y del bienestar.

Munir nos ha dicho una y otra vez que se niega a escribir una palabra que no tenga conexión con una experiencia, incluso cuando cita historias dichas por otros. Esto nace de una convicción que fue creciendo en él cuando descubrió las matemáticas de su madre analfabeta y se dio cuenta que ella había formado un universo mientras el de Munir pretendía ser universal. “No puedo pensar una palabra que tenga significado universal”, dice Munir. “Las palabras que pienso son contextuales y casi siempre se conectan a experiencias y acciones. Por eso no puedo pensar o enseñar matemáticas fuera de contexto.” (Fasheh 2015).

Munir busca diálogos mutuamente nutritivos y quiere desintoxicarnos. Todos necesitamos buscar comidas orgánicas para limpiarnos de los alimentos procesados que nos intoxican. Tenemos que hacer lo mismo con las palabras, dice. Nos hace falta limpiarnos de las palabras, ideas, concepciones y percepciones dañinas mediante otras que nutran la comprensión mutua. De nada serviría que comiéramos comidas sanas y cultiváramos ideas sanas si se quedaran adentro las tóxicas. La digestión es para el cuerpo como la comprensión para la mente, dice Munir. Tenemos que eliminar las sustancias tóxicas del cuerpo y de la mente.

En vez de clasificar a la gente en educados y no educados, alfabetos o analfabetos, Munir distingue entre los que viven de ilusiones y los que comprenden. Una persona puede tener tres doctorados y vivir de ilusiones, cree lo que le dicen, cree que los alimentos que venden en el mercado alimentan, que los medios dicen la verdad, que el sistema de salud sana, que los tribunales hacen justicia y que la democracia es democrática.

Los dos mitos que nos enferman, sostiene Munir, es creer que somos iguales, que nos pueden medir y comparar y la idea de sentirnos orgullosos de obedecer a quienes tienen el poder.

Cuando me enseñaron matemáticas, me hicieron sentir más inteligente que otros y me premiaron con diplomas, empleos y títulos. Estaba muy orgulloso de hacer exactamente lo que me enseñaron. Alabanzas e ingresos me tenían bien domesticado. Son virus muy peligrosos, destruyen nuestro sistema inmune desde adentro, nuestro sistema inmune personal y comunal. (Fasheh 2015)

La noción matemática de igualdad se aplica normalmente a las personas y desde la Revolución Francesa se considera una gran conquista. Así se corrompe nuestra percepción. La inteligencia o el valor de una persona no pueden medirse, cada una es única. Los grados o calificaciones a los estudiantes o las evaluaciones de los profesores son como huellas mentales o digitales que marcan a las personas, así como se marcan los ganados y los esclavos.

Vivimos bajo ocupación en cuatro frentes: el económico, el académico, el eclesiástico y el estomacal. Los misioneros económicos y políticos de izquierda o de derecha nos convencen de entrar al estado democrático, que es la forma política del capitalismo. Los misioneros educativos nos exigen acumular diplomas. Los misioneros religiosos presuponen que su religión es la mejor o su dios el único. Los misioneros alimentarios insisten en que lo que venden alimenta.

Empecemos con este último frente. Galeano, el poeta uruguayo, escribió que en estos tiempos de miedo global quien no tiene miedo al hambre tiene miedo de comer. Mil millones de personas se van esta noche a la cama con el estómago vacío, tienen hambre; y está también el hambre de quienes sienten el estómago lleno, sienten que lo han llenado de alimentos, pero no tienen nada dentro que los alimente. Todos los cuerpos de quienes estamos en este salón están intoxicados por todo lo que hemos estado comiendo, tras comprarlo en el mercado.

Mi historia con las matemáticas, dice Munir, es paralela a esas ocupaciones. Encarnan algo que pretende ser moderno, mejor, universal y desplazan algo que se califica de obsoleto, anticuado. Munir empezó a sanar cuando se dio cuenta que su madre sabía y practicaba las matemáticas de una manera que él no podía entender. Ese terremoto le permitió enfrentar el dispositivo que

suplanta algo con raíces en la vida de comunidad, de la cultura, con material muerto y vacío. Se dedicó entonces a combatir palabras con significados fabricados y a defender otras enraizadas y ricas. Recordaba siempre cómo el drama empezó cuando lo sacaron de un jardín real en que aprendían matemáticas con cosas vivas, para ponerlo en un jardín de niños, rodeado de cadáveres y abstracciones, y de ahí hasta el doctorado.

Para la educación, como sistema de control y de competencia, las matemáticas tienen una importancia crucial. Imponen palabras cuyo propósito es controlar, distraer, deformar. Necesitan supersticiones y ocultar su raíz. Los libros de texto de matemáticas señalan habitualmente que el objetivo de aprender aritmética es conseguir precisión mediante la computación pura. Esos textos casi siempre subrayan que “mientras menos tenga que pensar el alumno menos errores cometerá”. Los mejores alumnos son los que se saben trucos para obtener la respuesta que el maestro espera.

Cuando Munir descubrió que su madre era una matemática analfabeta, al hacer sus complicados cálculos para coser la ropa de sus clientas, empezó a salvarse de las supersticiones modernas y descubrió la pluralidad del conocimiento.

Cortar en pedazos un rectángulo de tela y con eso armar un conjunto adaptado al cuerpo de una mujer, dice Munir, lo que mi madre hizo por cincuenta años, estaba más allá de mi posibilidad de comprensión. Mientras la geometría que yo enseñaba tenía líneas rectas, rectángulos, círculos o parábolas, ella hacía su propia geometría. Yo trabajaba con figuras geométricas idénticas, ella nunca hizo dos vestidos iguales; le bastaba una cinta métrica y una mujer real. Mis cosas tenían la precisión del dogma, las suyas la precisión de la flexibilidad. Yo creía que el conocimiento era universal, el suyo era universo enraizado. Mientras las matemáticas escolares están congeladas, siguen igual no importa lo que pasen desde hace siglos, las de mi madre eran vivas en relación real con un ambiente local.

Regresaré más tarde a Munir, pero quisiera decir que en realidad no estoy aquí gracias a Emmánuel Lizcano o a Munir Fasheh, dos grandes matemáticos. Vengo gracias a un niño totonaca que me hizo entender qué es lo que quizás debemos discutir aquí. Hace unos años estaba yo en una reunión con un grupo de mujeres indígenas en Veracruz, un estado de México. Decían que necesitábamos recuperar la memoria, la palabra y la resistencia.

Cuando íbamos a la escuela, dijo una de ellas: “nos dijeron que nada sabíamos, ni siquiera hablar porque no sabíamos español”. Pero los niños totonacos saben bien cuál es la palabra, el significado y la vivencia de la vida. Nos quisieron enseñar a leer, a escribir y a contar. Para enseñar a contar le dicen al niño:

- “Empieza a contar uno”, y el niño totonaco contesta:
- “Uno redondo o uno plano o uno como un palito o uno como que se mete algo”.
- “No, no, es uno, nada más es uno, no entiendes, es uno.”
- “Sí pero es redondo como una naranja o es como un patito o es donde se echa agua; uno no es uno, uno es muchas cosas que puede ser uno o puede ser más, uno que recibe, uno que abraza, uno que se para, uno que se acuesta.
- “Uno es uno, no entiendes.”

Nosotras decimos, dijo otra de las mujeres, que así es como están mutilando la vida y nos están marginando de nuestras experiencias, así estamos dejando de sentir. Nosotras creemos que esa escuela no nos ha enseñado, no nos ha permitido aprender a vivir juntos y está vaciando al ser totonaco.

Y empezó la discusión. Se preguntaban si la escuela es un saber moderno y el totonaco es un saber antiguo, o el saber de los pueblos es enteramente moderno y lo que resulta arcaico es la escuela, porque no sirve para vivir. Sentar a los niños y niñas por doce o más años, viendo palabras y símbolos sin sentido, y llamar a esto aprendizaje ha causado mucho daño. Para el conocimiento, para la sabiduría de los pueblos, es más importante la vivencia y el encuentro. A veces se juntan danzas de veinte comunidades para aprender lo que se vive en la experiencia de danzar, en la experiencia de aprender y reconocerse en la danza. Para eso no necesitan escuelas. La vivencia dicen, no es lo que sabes sino lo que ya has sentido.

Pero necesitamos ir más lejos. No basta reconocer que hay una variedad de matemáticas. Por la forma en que fuimos formateados desde que nacimos, no podemos hablar de cómo miramos a Occidente porque Occidente mira por nuestros ojos. Lo que hemos de reconocer es que esa forma de

colonización se hizo tan profunda porque se arraigó desde un discurso aparentemente irrefutable, imperativo, universal que se pretende el mismo y válido para todo lugar, toda ocasión, toda época, todo momento, toda circunstancia, un discurso ante el cual no queda de otra que agachar la cabeza, un discurso en que no hay que razonar porque es la razón misma, el discurso de la matemática.

Se trata ahora, creo que para eso estamos aquí, se trata de pensar aquello que nos piensa, que está en nuestra memoria, en la de todos los otros, en cualquier cultura. Desde los primeros años de escuela aprendemos a asimilar las fórmulas matemáticas, su lógica y con ella se estructura nuestra cabeza, la manera de pensar y construir categorías, la distinción entre lo posible y lo imposible, toda la arquitectura lógica del cerebro. (Lizcano 2006, 127).

Tenemos que mirarlo de frente. Todo lo que se arma en nuestras cabezas se sustenta en algo que no necesita sustento, que se sostiene a sí mismo, la matemática. La resistencia sólo puede empezar cuando se enfrenta con serenidad una matemática otra. Es lo que hizo Lizcano al irse a aprender matemáticas chinas. Es lo que hizo Munir, profesor de matemáticas, al aprender matemáticas de su madre analfabeta. Es lo que aprendí con el niño totonaca. De pronto, la identidad cobra sentido. Una noción fuerte y dura, que todo el tiempo proyectamos en la realidad, se volvió de pronto gelatina. La identidad sólo existe en el pizarrón. Ningún uno es igual a otro uno en la realidad. No hay dos manzanas iguales. Ni siquiera dos botellas de refresco de la misma marca, fabricadas en la misma máquina, son realmente idénticas. El niño totonaca tiene razón, aunque le digan una y otra vez que uno es uno. Tomemos en serio ese camino, lo que ustedes hacen aquí al tomar en sus manos ese artificio diabólico de la etnomatemática.

Los etnomatemáticos muestran sin dificultad los juegos diversos de matemáticas que encuentran en sus inmersiones culturales. Saben que cada uno pertenece a una tribu y no puede extrapolarse a la otra. Saben que hay tantas aritméticas como imaginarios, como maneras de imaginar, como metáforas coherentes que se nos ocurran para las operaciones elementales. (Lizcano 2006, 133). Descubren que unas funcionan para unas cosas y otras para otras, que en una tribu se cuenta hasta el infinito y en otras se detienen muy pronto, que unas sólo quieren trabajar con lo abstracto y otras no quieren alejarse de lo concreto...

Una vez puestos en ese camino, cuando nos atrevemos a hacerles caso a los etnomatemáticos, todo el edificio colonial en el cual hemos sido formados, formateados, comienza a derrumbarse; aparece como una descomunal mentira compartida, pierde todo sustento la noción moderna y occidental de la verdad como representación. Esa noción parte del supuesto de que hay allá afuera algo real que se descubre con la mirada, particularmente con la mirada científica y matemática que me permite representarlo en mi cabeza. Ese terremoto intelectual puede llegar muy lejos. Es importante, por ejemplo, reconocer que para el griego el ojo es el sentido fundamental, su construcción mental gira en torno a la mirada. La palabra idea, en griego, quiere decir “Yo vi”, una idea es lo que uno vio. Para Aristóteles, incluso, una mirada puede representarse como un pene erecto que penetra en la realidad. El pensamiento occidental parece construido en torno a la metáfora de la luz, asociada con la visión: la ideología de las luces, el iluminismo, los observables científicos, lo que se entiende por evidente, las demostraciones matemáticas, los descubrimientos científicos... Pero otras culturas tienen énfasis en otros sentidos. Para los tojolabales por ejemplo, la oreja es lo más importante. Se trata de escuchar. No tienen objetos en su construcción lingüística, todos son sujetos, no hay yo y tú, sólo hay nosotros, se la pasan nosotreando. Para aludir a los otros, en la búsqueda del diálogo entre culturas, hemos aceptado el término occidental de cosmovisión, dos términos en uno que reflejan una cierta manera de concebir el mundo. Lo que hemos estado llamando cosmovisión sería para los tojolabales cosmoaudición, y lo más probable es que ellos y otros pensarían más bien en cosmovivencia.

Tomemos incluso palabras del lenguaje ordinario, que parecen percepciones espontáneas y naturales. Espacio, por ejemplo, es algo estrictamente occidental y moderno. Nació a mediados del siglo XVII con la geometría analítica cartesiana. Los espacios pueden construirse, periféricos o ciclovías se diseñan en el espacio, presuponen que donde la gente se mueve, respira, caga y duerme es un volumen abstracto y homogéneo que puede diseñarse. El espacio no puede olerse, tocarse, oírse o probarse, separa los sentidos. Pero ese espacio no existió ni siquiera en física. Hasta la época moderna los mapas subrayaban que las maneras de habitar no pueden compararse; había lugar, lo opuesto a espacio.

Otro concepto semejante es la velocidad. Los ecodiseñadores están hablando de calmar el tráfico (más despacio) y de “evaporar el tráfico” (acabar con el automóvil); mientras unos abogan por comida rápida, ciudad rápida, autos veloces, los otros abogan por comida lenta, ciudad lenta, movimiento lento.

Aristóteles y Tomás de Aquino no sabían de movimiento, no conocían la velocidad. De hecho no es posible conocerla, aunque puede medirse. Es ajena a los sentidos, es una construcción científica: la relación entre *spatium* y *tempus*, la distancia en el tiempo. Galileo inventó esta noción fantástica, que relaciona dos cantidades como si fueran de la misma especie. La ceguera científica a lo inconmensurable es bien conocida; dividir metros entre segundos y kilómetros entre días es tan de sentido común como multiplicar manzanas por ajolotes. Si uno adopta la velocidad como punto de referencia, el movimiento se homogeneiza, se reduce a algo meramente cuantitativo y puedo comparar burros con piernas, coches con cucarachas.

Un concepto más, necesidad. Cuando yo era chico, que no es hace tanto tiempo como parece, la palabra necesidad sólo tenía un uso. Cuando íbamos a otra casa, mi madre me decía: “Cuando llegues le preguntas a tu tía dónde puedes hacer tus necesidades”. Las hacíamos, no las teníamos; cagar era la única necesidad. Eso quiere decir que en el curso de mi vida he visto nacer todas las que hoy llamamos necesidades. El hombre necesitado es una creación muy moderna, que nació con el capitalismo y el modo industrial de producción. Se basa en un supuesto muy capitalista y moderno: que todos somos la misma cosa, todos tenemos las mismas necesidades. Finalmente las necesidades se definen en términos de bienes y servicios, de las mercancías que se ofrecen en el mercado. Illich dijo alguna vez que en la sociedad de consumo quien no es prisionero de la adicción, la adicción de comprar ciertos objetos, es prisionero de la envidia, porque no puede comprar lo que otros compran. Un profesional crea la necesidad y su satisfacción.

Diseño, espacio, velocidad y necesidad, cuatro pilares tambaleantes sobre los que se construyen los sueños modernos...que se han convertido en pesadillas.

Puede llamarse diálogo a una simple conversación y diálogo dialéctico a una exploración de entendimiento, entre dos o más personas, basada en la razón común, en el intercambio de razonamientos elaborados con base en conceptos y abstracciones compartidas. ¿Cómo puede darse el diálogo entre quienes no comparten racionalidad? La palabra diálogo significó originalmente ir más allá del logos, de la razón, del entendimiento, trascenderlos.

Un diálogo dialógico, como el que necesita practicarse en la relación intercultural, explora esa interacción con base en la construcción simbólica,

trascendiendo el plano del logos, de la mera razón, pero sin renunciar a ella. Supone usar la razón, pero no sólo la razón. No es la mera conciencia lógica, conceptual, reflexiva, epistemológica, objetiva o subjetiva. Tampoco puede reducirse a un símbolo, representación, metáfora, imagen... Implica avanzar a los elementos que dan transparencia al discurso, a lo que se dice, para llegar a ver lo que se está diciendo, aunque no podamos ver lo que permite ver. Se encuentra en una condición como la de la luz, que nos permite ver pero no puede ser vista. En la percepción convencional, la cultura se reduce a una mera categoría, un concepto, la "lógica", la "filosofía" de un pueblo o un ser humano. Aparece como una cosmovisión, una filosofía de la vida, por lo que incluye una antropología, una sociología, una teología, una ontología, una epistemología, una ciencia, una manera de hacer las cosas (know-how). Se puede incluso hablar de una mitología y de un sistema de creencias. Se enfoca así la cultura desde un ángulo lógico reflexivo con una esencia a ser definida.

Para el diálogo entre culturas necesitamos trascender este enfoque para tomar en cuenta un estrato más profundo y consistente que determina a toda cultura. Es bastante real pero invisible; no puede traducirse a lo pensado, lo dicho, al logos. Esta dimensión o estrato es la matriz mítica, primordial o autónoma, la realidad unificadora, integral, englobante. Es la fuente de cualquier sistema de pensamiento y creencia y da coherencia no científica a todos los conocimientos y creencias, no sólo dentro de cada cultura sino entre culturas.

Con este enfoque, la cultura no es solamente el mito subyacente de un pueblo, sino el universo mítico en que vivimos. La clave de este diálogo intercultural se encuentra en el escuchar. El escuchar es la puerta al diálogo, el cual, a su vez, es fundamento de la convivencia, porque "al dialogar nos emparejan las palabras escuchadas" (Lenkensdorf 2008, 43). Cuando nos disponemos a escuchar "iniciamos un proceso transformador en nosotros, queremos escuchar para averiguar quiénes son ellos y por esa vía saber quiénes somos nosotros." (ídem, 51).

Alguna vez el Comandante zapatista Tacho que decía dialogar no es simplemente oír, sino estar dispuesto a ser transformado por el otro, la otra. El diálogo no es posible si los dialogantes no se escuchan mutuamente.

Escuchar trascendiendo al logos conduce al hacer y es ahí, en la práctica, en donde finalmente puede tener lugar el diálogo intercultural. A final de cuentas, no es simple diálogo de saberes, sino diálogo de vivires.

Es la hora de escuchar a Orlando Fals, ese gran colombiano que en 1970 anticipó la idea de una ciencia popular y quince años después subrayó la necesidad de incluirla “en la ciencia de emergencia o subversiva para dinamizarla políticamente y dejar oír su voz.” (Fals 1970).

Desde 2008 una red de pensadores activistas abordaron las maneras y lugares en que “las insurrecciones de saberes subyugados... están agrietando ya el patrón dominante de saber/poder y descentran y retan el sistema académico en su búsqueda de nuevas metodologías, nuevas epistemologías, nuevas ontologías” (Leyva y otros 2015, 26).

Hemos de repasar todas nuestras palabras. Boaventura de Sousa Santos ha tenido mucho éxito en su campaña de construir una epistemología del Sur. Compartimos su camino, pero debemos de preguntarnos por qué apelar de nuevo al griego para plantear lo que queremos. Y si persistimos en acudir a términos griegos para referirnos a las diversas formas de conocer, por la medida en que estamos formados dentro de ellos, podemos contrastar *episteme* y *techné*. El conocimiento epistémico es lógico, analítico, articulado, universal, cerebral, teórico, verificable, impersonal, internamente igualitario y externamente jerárquico. Tiene como cimiento un conjunto de verdades autoevidentes que funcionan como axiomas, los cuales constituyen la base de todo el ejercicio científico y la forma occidental de conocer.

Techné, en cambio, implica intuición, integralidad, formas implícitas contextuales, emocionales, prácticas, personales, internamente jerárquicas y externamente pluralistas. Tiene como cimiento la experiencia y la autoridad de quienes saben, como los sabios que estarán en este congreso. (Ver Marglin 2000). Como *techné* parece mas cercano a nuestras maneras de conocer, quizá deberíamos estar pensando que en vez de libros de texto deberíamos estar pensando en libros de contexto.

La insurrección actual de los saberes subyugados pueden llevarnos aún más lejos. Foucault llama genealogía al acoplamiento de los conocimientos eruditos y las memorias locales, acoplamiento que permite la constitución de un saber histórico de lucha y la utilización de este saber en las prácticas actuales. No se trata de retornos positivistas sino de anticiencias. Tampoco se busca exaltar la ignorancia o hacer prevalecer la experiencia sobre el saber. Se trata de una auténtica insurrección de los saberes. (Foucault 2000, 22 y 23).

Me detengo en cada palabra. Acoplamiento, no fusión, integración o mucho menos absorción y dominación de unos conocimientos por los otros; se acoplan, se ponen unos junto a los otros. Saberes eruditos, es decir, los conocimientos formales, los de los textos. Saberes empíricos, los que tiene la gente, de las más diversas procedencias y calidades. Acoplados, forman saberes históricos de lucha. Lo histórico no es simplemente que transcurran en el tiempo. Es reconocer que no hay un modo único y permanente, que el saber se va construyendo y descubriendo en cada momento y contexto. No existen modelos permanentes que podamos llevar de un lado a otro y predicar en la escuela como la verdad.

Hemos siempre de ubicarnos en contextos políticos concretos. Saber histórico de lucha. No podemos ser neutrales. La pretensión de neutralidad es una toma de posición. Tenemos que reconocer que estamos en guerra y en una guerra nadie puede ser neutral. No me refiero, obviamente, a la de aquí y sus acuerdos; me refiero a la cuarta guerra mundial. No ocurre allá afuera, en algún lugar lejano. Es la primera guerra total de la historia. Está en las calles, en las plazas, en nuestras computadoras, en nuestros teléfonos, en nuestras recámaras y en todas partes.

El modo capitalista de producción fue siempre guerra contra la subsistencia: nació y creció privando de sus medios de producción a quienes de ellos vivían, para forzarlos a ser fuerza de trabajo. En el momento actual, el capital busca aún liquidar nuestras formas de subsistencia autónoma, hasta las más íntimas y caseras. Pero ha creado una nueva clase de personas: los desechables. Se trata de una novedad histórica.

La existencia de una población “sobrante” forma parte de la lógica de operación del régimen capitalista de producción. Una constante reserva de personas y materiales que no se ocupan es lo que permite al capital funcionar de acuerdo a su naturaleza, al revés de cualquier sociedad humana. En la actualidad, ante una acumulación capitalista sin precedente, hay algo que tampoco tiene precedente. La lógica del sistema sigue requiriendo que exista esa población “sobrante”, pero ahora se ha generado además una franja enteramente prescindible, auténticamente sobrante, una franja de la población que no cumple ya ninguna función para el sistema y que por tanto resulta prescindible.

No es posible ser neutral en esta guerra. Somos combatientes en alguno de los bandos, entre otras cosas porque no sabemos cuándo se nos colocará entre los desechables.

A medida que el modo de producción capitalista se convierte en modo de despojo, el estado-nación democrático se convierte en un obstáculo. El libre mercado requeriría una fachada democrática. El despojo necesita ejército, policía y paramilitares, como bien se sabe en Medellín, para que opere libremente la cleptocracia de inclinación fascista encaramada al gobierno en todo el mundo.

Estamos expuestos a la violencia que llega de todas partes, pero también a la que se ve entre nosotros, entre niños, entre hermanos, entre comunidades, entre compañeros y colegas. Quizá la más terrible de todas las violencias que padecemos hoy es la que tenemos internalizada y que aparece a la menor provocación, en medio de esta guerra. Vivimos envueltos en relaciones crueles y autoritarias con amantes, amigos y colegas y todo esto se da en grados inenarrables de degradación humana. Ante la encrucijada más grande de la historia, cuando sabemos que no se puede seguir por el mismo camino, un camino que pone en peligro la supervivencia de la especie humana e incluso del planeta. En una coyuntura en que la destrucción natural va acompañada del deslizamiento a la barbarie en las relaciones sociales y a una actualización criminal de todos los fascismos, necesitamos aliarnos a las iniciativas y los movimientos sociales que no sólo resisten ese proceso, sino que han encontrado que la mejor manera de resistir, quizá la única, es crear un mundo nuevo.

Pienso que este es el lugar apropiado para decir esto. Atreverse con la etnomatemática es ante todo, un acto de rebeldía. Iván Illich y Matías Krieger nos mostraron hace tiempo cómo Bach matematizó la música. (Illich y Krieger 1997). Rudolph Zur Lippe nos mostró cómo se matematizó el lenguaje, el lenguaje moderno, todo el lenguaje. Estamos matematizados. Ha llegado el momento de rebelarnos.

Finalmente, ya sé por qué estoy aquí. No conozco mi mito, la matriz mítica en que estoy inserto. Sé que no es la occidental que desmantelé. Sé que no es la zapoteca, nunca lo fue. Pero sospecho que allá dentro de mí se ha estado formando una matriz mítica pluralista, como la de algunos etnomatemáticos.

Ojalá.

Muchas gracias.

Referencias

- Fals Borda, Orlando. Ciencia propia y colonialismo intelectual. México: Nuestro Tiempo, 1970.
- Fasheh, Munir. 2015. Over 68 Years With Mathematics: My Story of Healing from Modern Superstitions and Reclaiming My Sense of Being and Well-Being. Eighth International Mathematics Education and Society Conference, Portland, Oregon, United States, 21st to 26th June 2015. <http://www.etnomatematica.org/home/?p=5317>
- Foucault, Michel. Defender la sociedad. México: FCE, 2000.
- Lenkersdorf, Carlos. 2008. Aprender a escuchar. Enseñanzas maya-tojolabales. México: Plaza y Valdés.
- Leyva, Xóchitl y otros. 2015. Prácticas otras de conocimiento(s): Entre crisis, entre guerras. Guadalajara: La casa del mago.
- Marglin, Stephen A. Perdiendo el contacto: hacia la descolonización de la economía. Lima: PRATEC, 2000.
- Panikkar, Raimón. 1993. "La diversidad como presupuesto de la armonía entre los pueblos". *Wiñay Marca*, núm.20, mayo, 15-20.
- Serrès, Michel. 1994. El nacimiento de la física en el texto de Lucrecia (caudales y turbulencias). Valencia: Editorial Pre-textos.
- Zur Lippe, Rudolf. 1985. La geometrisation de l'homme. Oldenburg: Oldenburg University.

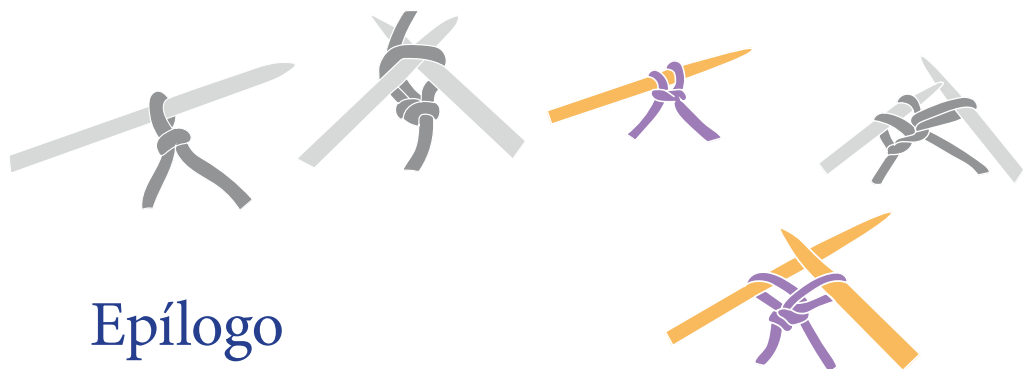
CÔTADOR·MAIOR·ITEZORERO
 TAVANTIM·SVIO·QVPOC
 CVRACA·COM DOR·CHAVA



con tañor y tañor

con tañor

Imagen tomada de: *El Primer Nueva Corónica y Buen Gobierno*, por Felipe Guamán Poma de Ayala. Editorial Siglo Veintiuno, México, febrero 1998. Imagen 360, "Contador y tesorero. Autoridad a cargo de los khipus del Taantin Suyu", pág. 332. Tomo I.



Epílogo

El uno desbordado²⁸

Alberto Arribas Lozano

*¿Por qué tendríamos que envolver nuestros muchos con el «uno»
que trae a su paso tanto veneno?*

William James²⁹

En su libro *Lo que cuento no es mi cuento. Cultura andina y tradición oral*, el escritor Alfredo Mires (1996: 38) incluía estas palabras de Don José Isabel Ayay, comunero de Cajamarca,

Nosotros decimos *suk* en quechua para decir número uno, pero no es un uno solito: también dice otro. O sea, que es uno pero con su parejita. No está solito uno, no se puede solo; es con su otro. Todo está con su pareja. [...] No hay el uno solitito: hay varios, hay varios.

El 1 andino, *huk* o *suk*, no es exactamente igual al número 1 del sistema decimal, no son equivalentes. Son cualitativa y cuantitativamente diferentes. *El 1 andino no es uno solito, también dice otro.*

Como vimos, aquí cada entidad/persona – en este caso, la persona-número *suk* – va con su pareja, co-existe, camina junto y con su par complementario (hay otra palabra, *ch'ulla*, para designar al 1 desparejo,

²⁸ Tomado del libro *Interculturalidad, crianza de la diversidad epistémica y diálogo de saberes. Apuntes sobre el pluriverso*. Alberto Arribas. PRATEC, Lima, 2021

²⁹ En el libro *Un universo pluralista. Filosofía de la experiencia*, publicado en 2009 y que recoge una serie de conferencias dictadas por William James en la primavera de 1908 en Oxford.

desigual, desequilibrado, impar, asimétrico). A su vez, cada elemento de un par, y el par en su conjunto, se abren/derraman más allá de sí mismos en una multiplicidad de conexiones.

Toda persona, humana o más que humana, es heterogénea, una comunidad/tejido de relaciones, un ayllu. La unidad mínima del mundo no es el 1. Nada ni nadie es solamente igual a sí mismo, auto-contenido, independiente. Para esta mirada el individuo moderno es una ficción, una reducción al absurdo. *No hay el uno solitito: hay varios, hay varios.*

Lo que importa no es saber a cuánto corresponde entonces exactamente el 1/*huk* andino, esa pregunta no tiene demasiado sentido en este contexto. Lo importante es saber que no equivale al 1 decimal. Es más que uno, pero tampoco es igual a dos porque su otro también es más que uno. Es otra cosa. *Es un uno que desborda al uno, un uno desbordado.*

Aquí aparece el problema de la traducción. Cuando las escuelas enseñan los números en quechua, y dicen tan solo que *huk* equivale al 1 decimal sin explicar ni contextualizar la diferencia entre ambos, se produce lo que PRATEC llama *bilingüismo monocultural*. En un proceso de este tipo la episteme occidental se impone sobre la andina, que resulta una vez más invisibilizada, silenciada. Es una operación, consciente o no, de *recolonización*: enseñar una lengua, pero vaciada/expropiada de su singularidad ontológica y epistémica. De este modo se agrade al idioma, se le fuerza a decir cosas que no quiere decir, y en ese trayecto se pierden el corazón y el ánimo de los conceptos, el sentido de las palabras, su particular conexión/vibración con el mundo.



La diversidad de comprensiones de la vida que se expresan a través de algo tan sencillo, y a la vez tan denso en matices, como es la diferencia entre el *huk* andino y el 1 decimal queda borrada, siempre a favor de la episteme dominante, y de esta manera los saberes propios de las comunidades continúan siendo erosionados.

Esta es una cuestión fundamental en los debates sobre lenguas e interculturalidad. Si el *huk* andino se traduce sin más como 1, el diálogo de saberes es imposible; ahí seguimos en el plano del monólogo y el monocultivo mental. Criar la diversidad epistémica exige explorar otros caminos, abrir conversaciones entre mundos diversos sin negar/aplanar sus diferencias, ensayar encuentros pluriversales.

