Las matemáticas de la tribu europea:

Un estudio de caso

Emmánuel Lizcano

Buenas tardes a todos. Quiero empezar confesando que es para mi, no sólo un placer, sino un auténtico privilegio y un orgullo encontrarme entre ustedes. De algunos de los aquí presentes aprendí a mirar de otra manera las matemáticas. A mirar, también, de otra manera a la gente común, a "los que no cuentan". Y estoy seguro de que aún tienen mucho más que seguir enseñándome.

Quiero manifestar mi agradecimiento al profesor Sebastiani, artífice de mi presencia hoy aquí. Así como al profesor D'Ambrosio, a quien tuve el privilegio de conocer en el CIBEM celebrado en Blumenau, hace ahora 8 años. De él aprendí, entre otras cosas, que yo estaba haciendo etnomatemáticas sin saberlo. Y agradezco, de manera muy especial, el empeño y los desvelos de la profesora Gelsa Knijnik para traerme con ustedes. Su sensibilidad humana y su lucidez intelectual me acercaron, como pocas veces lo había sentido, al que seguramente es el corazón mismo de las etnomatemáticas: la íntima unión que existe entre las matemáticas y las formas de legitimación -y deslegitimación- políticas. Ése va a ser el fondo de mi reflexión de esta tarde.

No puedo resistirme a no aprovechar el lujo de estar entre ustedes para lanzar a la discusión una hipótesis fuerte. Como en toda hipótesis (tanto en el sentido portugués del término como en el griego), 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, y les propongo a ustedes, adoptar cierta perspectiva. Por formación y por costumbre, solemos situarnos en las matemáticas académicas, darlas por su-puestas (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, aunque sólo sea durante este rato que estamos juntos. 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".*

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, 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 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 una-nimidad. Sólo ahora empezamos a entender la lógica que lleva al Jefe a no declarar la guerra.

¿Habremos 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 una-nimidades 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 se 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 e-vidente *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, afirmara 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. Como el poeta español Antonio Machado, también ellos podrían argumentar: "Por más vueltas que le doy, no encuentro manera de sumar individuos". Y seguramente, la democracia censitaria, basada en todas esas creencias, les parecería un 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.

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 tarde hablaremos de 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 no se ajustan a los cálculos o se basan en cálculos erróneos.

Recordemos el célebre pasaje de *Il Saggiatore* galileano en el que 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"*

¿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 des-comunal 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 in-diferentes 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 ésa.

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 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?"

Está voluntad de exclusión está ya presente en lo que las historias habituales de las matemáticas consideran su nacimiento: la matemática griega. (Entre paréntesis, esa historias de las matemáticas no son historias menos míticas que las que narran cualesquiera otros pueblos indígenas). Valgan tres ejemplos de esa originaria voluntad de exclusión. El primero, lo encontramos ya en el célebre letrero 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 –literalemnte- una blasfemia: ¡partir el sagrado uno! En *La República,* Platón nos cuenta qué opinión merece esa práctica a los matemáticos: "Cuantos 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. 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 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. 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.

Ese borrar la huellas, ese empeño por hacer desaparecer los rastros, tanto de las demostraciones como los 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. Y la creencia en que esa matemática única, más o menos desarrollada según las ápocas 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 brasilero, 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 ensu 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 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 de esta charla. 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 presdigitación 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 brasilero fue contra el ejército. Allí y entonces, como aquí y ahora, la ley de la gravedad se impone *manu militari*.

Federico Nietzsche 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. 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 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 cantábrica, 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: in-mensos, 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?

Si, 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, la única lengua no vernácula del planeta.

Al menos ésta es la hipótesis con la que les he propuesto jugar este rato. Espero que no les haya aburrido. Si a alguien he irritado, vayan mis disculpas de antemano. Era nada más que de un juego (¿una broma?). Era nada menos que un juego. Muchas gracias por su atención y ¡feliz Congreso!

-*-*-*-*-*-

<u>Resumen</u>

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 qué 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 son matemáticas.

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. El espacio coordenado 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, la medida de toda matemática.