

Número 8 - Enero/Junio 2019

# REVISTA PASAJES

ISSN 2448-5659



RED INTERNACIONAL DE INVESTIGADORES Y PARTICIPANTES SOBRE INTEGRACIÓN EDUCATIVA



MÉXICO

Portada: Ángel Núñez



**REVISTA PASAJES**  
RIIE - UICSE - FESI - UNAM



**CUADERNOS DE SOFÍA**  
EDITORIAL

## CUERPO DIRECTIVO

### Directora

**Dra. Blanca Estela Zardel Jacobo**

*Universidad Nacional Autónoma de México,  
México*

### Subdirectora

**Dra. Patricia Brogna**

*Universidad Nacional Autónoma de México,  
México*

### Editores

**Drdo. Juan Guillermo Estay Sepúlveda**

*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

**Dr. Rodolfo Cruz Vadillo**

*Universidad Popular Autónoma del Estado de  
Puebla, México*

### Enlace Internacional

**Drdo. Silvia Laura Vargas López**

*Universidad Autónoma del Estado de  
Morelos, México*

**Lic. Oscar Christian Escamilla Porras**

*Universidad Nacional Autónoma de México,  
México*

### Cuerpo Asistente

#### Traductora: Inglés

**Lic. Paulinne Corthorn Escudero**

*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

#### Traductora: Portugués

**Lic. Elaine Cristina Pereira Menegón**

*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

#### Diagramación / Documentación

**Lic. Carolina Cabezas Cáceres**

*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

#### Portada para este Número

**Yeshua Kaiser**

## COMITÉ EDITORIAL

**Mg. Emilia Adame Chávez**

*SEP Quintana Roo, México*

**Dr. Luiz Alberto David Araujo**

*Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo,  
Brasil*

**Dra. Patricia Brogna**

*Universidad Nacional Autónoma de México,  
México*

**Dra. Mónica Leticia Campos Bedolla**

*Universidad Mondragón-UCO, México*

**Dra. Gabriela Croda Borges**

*Universidad Popular Autónoma del Estado de  
Puebla, México*

**Dr. Rodolfo Cruz Vadillo**

*Universidad Popular Autónoma del Estado de  
Puebla, México*

**Mg. Mabel Farfán**

*Universidad de Tolima, Colombia*

**Dra. Elizabeth Guglielmino**

*Universidad Nacional de la Patagonia,  
Argentina*

**Dra. Blanca Estela Zardel Jacobo**

*Universidad Nacional Autónoma de México,  
México*

**Lic. Sandra Katz**

*Universidad Nacional de La Plata, Argentina*

**Dra. María Noel Míguez**

*Universidad de La República, Uruguay*

**Dr. Joan Jordi Montaner**

*Universitat de les Illes Balears, España*



**REVISTA PASAJES**  
RIIE - UIIOSE - FESI - UNAM



**CUADERNOS DE SOFÍA**  
**EDITORIAL**

**Dra. Lyda Pérez Acevedo**  
*Universidad Nacional de Colombia, Colombia*

**Dr. Juan Antonio Seda**  
*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Mg. Claudia Peña Testa**  
*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Mg. Silvia Laura Vargas López**  
*Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México*

**Dr. Sebastía Verger Gelabert**  
*Universitat de les Illes Balears, España*

#### **COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL**

**Dra. Valdelúcia Alves da Costa**  
*Universidad Fluminense, Brasil*

**Mg. Araceli Bechara**  
*Asesora Consultora Independiente, Argentina*

**Dr. Gildas Brégain**  
*Université de Rennes 2, Francia*

**Dr. Nicola Coumo**  
*Università degli Studi di Bologna, Italia*

**Mg. Alfredo Flores**  
*METONIMIA Chiapas, México*

**Ph. D. Alice Imola**  
*Università degli Studi di Bologna, Italia*

**Dr. Alfredo Jerusalinsky**  
*Centro Dra. Lydia Coriat de Porto Alegre, Brasil*

**Mg. Juan David Lopera**  
*Universidad de Antioquia, Colombia*

**Dr. Benjamía Mayer**  
*Estudios 17, México*

**Dra. Lady Meléndez**  
*Universidad Nacional de Educación a Distancia, Costa Rica*

**Dr. Martial Meziani**  
*INS HEA, Francia*

**Dr. Pedro Ortega**  
*Universidad de Murcia, España*

**Lic. Wilson Rojas Arevalo**  
*Independiente, Chile*

**Mg. Valeria Rey**  
*Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Chile*

**Mg. Graciela Ricci**  
*ADDEI, Argentina*

**Lic. Marcela Santos**  
*Universidad de Casa Grande, Ecuador*

**Dr. Carlos Skliar**  
*FLACSO, Argentina*

**Dr. Saulo Cesar paulino e Silva**  
*Universidad de Sao Paulo, Brasil*

**Dra. Norelly Soto**  
*Universidad de Medellín, Colombia*

**Mg. Viviana Vrsalovic Henríquez**  
*Universidad de Los Lagos, Chile*



**REVISTA PASAJES**  
RIIE - UICSE - FESI - UNAM



**CUADERNOS DE SOFÍA**  
**EDITORIAL**

## Indización

Revista Pasajes, se encuentra indizada en:







**REVISTA PASAJES**  
RIIE - UHCSE - FESI - UNAM



**CUADERNOS DE SOFÍA**  
EDITORIAL

ISSN 2448-5659 – Publicación Semestral / Número 8 / Enero – Junio 2019 pp. 48-60

## **DESARROLLO DE CONCEPTO DE JUSTICIA A PARTIR DE LA *LITERACIDAD* MATEMÁTICA TOMANDO COMO BASE LA PROPUESTA ÉTICA DE ARISTÓTELES**

### ***DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF JUSTICE THROUGH MATHEMATICAL LITERACY FROM THE ETHICS PERSPECTIVE OF ARISTOTLE***

**Drdo. Manuel Ponce de León Palacios**  
Universidad Popular Autónoma de Puebla, México  
manuel.poncedeleon@upaep.mx

**Fecha de Recepción:** 12 de julio de 2018 – **Fecha de Aceptación:** 10 de febrero de 2019

#### **Resumen**

En este artículo se hace un análisis de la relación entre la educación matemática y las nociones de justicia que se desarrollan en los estudiantes. Partiendo de la idea de que la justicia puede ser definida como la distribución de bienes de manera proporcional, la *literacidad* matemática parece jugar un papel relevante en la construcción del concepto. Al adquirir *literacidad* matemática el individuo se hace de conocimientos y habilidades que se advierten necesarios para la toma de decisiones y ejecución de acciones que se puedan definir como justas. De esta manera se plantea que la educación matemática puede ejercer tres relaciones con la justicia: (1) como parte de la educación que por justicia les corresponde a las personas, (2) como un medio que propicia justicia al proveer acceso a bienes y oportunidades, (3) y como un elemento fundamental que, a través de diferentes formas, permita comprender y operar la justicia. El interés particular de este texto es profundizar en la relación como medio para la comprensión de la justicia.

#### **Palabras Claves**

Ética – Educación ética – Educación Matemática – Educación Humanista – Pensamiento Crítico

#### **Abstract**

This article analyzed the relation between mathematics education and the notions of justice that the student develops. Starting of the idea that justice can be defined by the proportional distribution of goods, mathematics literacy seems to play a relevant role in the construction of the concept, by providing a set of knowledge that appears to be necessary for the decision making and the execution of just actions. Hence, it is proposed that mathematical education can exercise three relations with justice: (1) as a part of the education that by right corresponds to the people, (2) as a means that favors justice by providing access to goods and opportunities, (3) and as a fundamental element that through different forms, led to understand and operate justice. The particular interest of this text is to deepen the relationship as a means to understand justice.

#### **Keywords**

Ethics – Ethics Education – Mathematics Education – Humanist Education – Critical Thinking

## Introducción

Aristóteles reconocía a la justicia como una virtud en extremo bella e importante, sin la cual no pueden construirse o sostenerse las otras. Esta virtud es la base de la equidad y la paz, sin justicia no puede darse la sana convivencia entre los individuos. Ante la falta de una sana convivencia el tejido social se rompe y se propicia un ambiente de violencia. Actualmente se vive una etapa de crisis, que entre sus raíces encuentra a la falta de justicia o, dicho de otro modo, a la prevalencia de la injusticia. La justicia es base de la sana convivencia en comunidad, sin ella, la operación del resto de las virtudes se pone en riesgo.

Dada su importancia en la convivencia social, se advierte necesario construir un ambiente donde prevalezca la justicia. Para ello es necesario que a los individuos de una sociedad les quede claro qué es y cómo implementarla o procurarla de tal forma que puedan aplicarla a su vida cotidiana. Entonces surgen las preguntas, ¿cómo se aprende sobre justicia?, ¿cómo desarrolla el individuo la noción de este concepto y la convierte en parte de su conducta?, ¿cómo aprende alguien a conocerla y aplicarla?

A través de los esfuerzos de la educación y las interacciones en el aula se pueden construir, de distintas formas, las bases para el concepto de justicia, considerando los componentes que se suponen claves. El concepto de justicia puede ser visto directamente como un tema en clase o puede desarrollarse indirectamente a través de ejercicios que, de manera transversal, permitan evidenciar las ventajas de considerar a la justicia mientras se trabaja. La invitación es a poner atención en la aportación que la educación matemática puede ofrecer al desarrollo del concepto y las aplicaciones de esta importante virtud.

Dentro de la educación, de manera natural se suele pensar que el desarrollo de estas nociones es labor de materias o ejes transversales referidos a ética o valores. Por supuesto que la labor desde estos campos es importante, sin embargo, de manera complementaria, el tema se puede abordar en otros frentes que quizá no parezcan tan evidentes. Tal es el caso de la educación matemática, en la cual se puede fomentar la noción de justicia a partir de diferentes enfoques.

Si lo justo es que se le dé a cada uno lo que le corresponde, ¿cómo determinar lo que le corresponde? y ¿cómo asignar esta distribución de recursos? Sin nociones básicas de matemáticas referidas a números, medición, fracciones y proporciones, no es posible determinar qué es lo que le toca a cada quién, ni sostener los porqués de dicha distribución. Un ejemplo, supóngase que se tiene un pastel y se quiere repartir de manera justa entre los integrantes de un grupo de personas. ¿Cómo determinar en cuántas rebanadas partirlo?, ¿de qué tamaño serán las rebanadas?, ¿cuánto le tocará a cada quién?, y ¿por qué? Por simple que parezca este ejercicio, común en la vida cotidiana, no puede ser planteado ni resuelto sin poseer al menos un nivel básico de conocimientos matemáticos. Para operar la justicia es necesario poseer un repertorio de conceptos básicos de matemáticas cuya aplicación dependerá de la definición filosófica que se elija.

Es necesario que tanto quien la imparte como quien la recibe cuenten con estos conocimientos básicos derivados de la *literacidad* matemática –entendida como los conocimientos y habilidades necesarias para comprender y trabajar con conceptos matemáticos–, de manera que sea posible determinar si la distribución de los recursos es justa o no.

Desarrollo de concepto de justicia a partir de la *literacidad* matemática tomando como base la propuesta ética de Aristóteles pág. 50

Por lo que, si para hacer operativa la filosofía de lo que se podría juzgar como justo se requiere de un mínimo de conceptos matemáticos, la falta de la *literacidad* correspondiente representa una carencia relevante, tanto en aquellos encargados de establecer la distribución como en los que la reciben. La comprensión total de la justicia distributiva parece estar condicionada a un mínimo de conocimientos numéricos básicos que resultan de la educación matemática.

Un tema que aparece en numerosos estudios y propuestas teóricas se refiere a las repercusiones que la educación matemática tiene en la vida cotidiana, no solamente en el desarrollo del pensamiento crítico o la habilidad de hacer cuentas, sino también como precursora en las nociones de justicia y su aplicación.

Cabe aclarar que este trabajo no pretende establecer a la educación matemática como el único componente para comprender y operar la justicia, sino más bien como un elemento entre un conjunto de componentes necesarios para esta tarea. Lo que se busca con este escrito es arrojar un poco de luz sobre la aportación específica que la educación matemática en la comprensión y aplicación de esta virtud.

### **Virtud y justicia**

Para Aristóteles, la virtud es un hábito bueno que permite pensar el justo medio entre dos extremos (Mendoza, 2010). La propuesta aristotélica presenta a la virtud como un hábito elogiado diciendo: "...al sabio lo elogiamos por su condición, y, entre los hábitos, a los elogiados les damos el nombre de virtudes" (Aristóteles, 2005: 1103a). De acuerdo con esto, en la visión de Aristóteles quien posee la virtud de la justicia, puede ir más allá de usar la virtud consigo mismo y hacer uso de la virtud para con los otros. La justicia aristotélica implica el ejercicio de la virtud para con el prójimo (Mendoza, 2010).

A diferencia de Platón que establece a la justicia como el equilibrio y armonía entre la imagen interna y la externa la propuesta de Aristóteles concibe a esta virtud como una acción. Para Platón "el orden al alma es como la salud al cuerpo. Justicia y moderación es el buen orden del alma" (Platón, 1988: 443d-e), orden que hace que los hombres sean justos y ordenados. De tal modo que en la visión platónica será justo lo que ayude a producir y preservar el estado de orden del alma; colocando a la justicia como la excelencia de las funciones del alma (Platón, 1988: 352d).

En Aristóteles, la justicia deriva de las acciones del alma, como movimiento que se va elevando de un estado actual hacia uno potencial. La máxima posibilidad de la justicia se determina en tanto un modo de ser que va del interior del alma al hecho externo, es decir, al otro (Mendoza, 2010). Estas características de relacional y externalizada que se presentan en la definición de justicia de Aristóteles, es lo que permite que puedan explicarse y operarse por medio de conceptos aritméticos y geométricos.

### **La justicia y la educación**

El derecho al acceso a la educación se puede ver como un primer nivel de relación entre lo educativo y la justicia ya que "en una sociedad democrática, todos los beneficios sociales, también la educación, deben distribuirse con equidad" (Latapí, 1993, p. 11)

Basados en el enfoque de capacidades de Nussbaum<sup>1</sup> (2012), se podría decir que las habilidades del individuo se combinan con un entorno que favorece la aplicación de sus conocimientos en pleno ejercicio de su libertad, de manera que pueda desarrollar y explotar su potencial al máximo. En este desarrollo, el ambiente del aprendizaje juega un papel fundamental, ya que propicia un ambiente en el aula que permite que los estudiantes comprendan conceptos como libertad y justicia al tiempo que los viven.

En este caso en particular, se refiere al derecho de recibir una buena educación matemática de manera que se desarrolle un nivel de *litteracidad* matemática suficiente para desenvolverse con una auténtica libertad en la vida. Por lo anterior, el compromiso es abogar por un enfoque inclusivo en el que todos los estudiantes, sin importar sus características, puedan comprender y aprender (Boaler, 2009).

Cuando no existen las condiciones adecuadas y no se propicia la capacidad de trabajar eficazmente con los números –al menos a un nivel básico–, la persona queda limitada. Es muy probable que esta persona no tenga las herramientas suficientes para superar los obstáculos del mundo contemporáneo. La falta de *litteracidades* produce una especie de alienación, en la cual se pierde el acceso a los beneficios que derivan de ejercer la vida democrática. A lo cual hace referencia Nussbaum cuando menciona que “en cualquier caso, sin una alfabetización y una escolarización formal previas, la capacidad para informarse más a fondo sobre [cualquier] tema es limitada.”

Lamentablemente la brecha del acceso a la educación aún es amplia, sobre todo en ciertas sociedades donde la desigualdad aún es un tema no resuelto. Esta falta de acceso se da no solo por falta de recursos, sino en muchos casos por algún tipo de discriminación. El problema es que la falta de acceso a la educación produce un círculo vicioso (falta de acceso a la educación - pobreza). Como ejemplo, se tiene que “los estudios han demostrado que a las mujeres analfabetas les cuesta mucho participar en los asuntos de la vida pública y ganarse el respeto que merecen por ello” (Nussbaum, 2012). La capacidad, tanto lingüística como numérica es una herramienta básica para la participación democrática de los miembros de cualquier sociedad. Aquel que no sabe leer, escribir o trabajar al menos de manera básica con los números y sus diferentes representaciones, queda limitado para la participación social y política.

Las condiciones adecuadas para el pleno ejercicio de la libertad que le permitan al individuo desarrollarse, tienen una relación estrecha con las capacidades que estos poseen para procesar la información del mundo, de manera que les sea útil para la toma de decisiones. Estas herramientas de procesamiento de información que se adquieren a través de la educación construyen un conjunto de *litteracidades*, entre las cuales se encuentra la matemática. Esta habilidad de procesamiento crítico de la información va más allá de solamente el trabajo mecánico con los números, ya que, como lo mencionan Leiss, Schukajlow, Blum, Messner y Pekrun (2010), no solamente se trata de trabajar con números como tal, sino también con sus diferentes representaciones, como lo son las tablas, gráficas, esquemas, etc. Es por ello que es importante combatir el mensaje de currículum oculto que plantea que hacer uso de las matemáticas no es útil para un mejor entendimiento del mundo, es decir las matemáticas entendidas solamente como «trabajar

---

<sup>1</sup> A pesar de que la propuesta de Nussbaum tiene bases aristotélicas, no debe considerarse como equivalente a la propuesta de virtud, ni es la pretensión de su inclusión en este texto. Sin embargo, sí presenta de manera particular una mirada complementaria, y por ello se incluye, al tema de educación y justicia.



con números y escribirlos de diferentes maneras dependiendo de los deseos del profesor» (Frankenstein, 2009).

En la teoría y la política también está presente este propósito, en el que se plantea que las competencias disciplinares básicas en matemáticas buscan propiciar el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico y crítico entre los estudiantes; “un estudiante que cuente con las competencias disciplinares de matemáticas puede argumentar y estructurar mejor sus ideas y razonamiento” (Acuerdo 444, 2008, p.5). Ante lo anterior, queda claro que los objetivos contemporáneos de la educación matemática van mucho más allá de la mecanización de procesos y la simple habilidad de trabajar eficazmente con algoritmos planteados. Se trata del desarrollo del pensamiento que ayude a enfrentar problemas de la vida cotidiana, mediante su planteamiento, modelización y resolución. La educación matemática debería, según sus compromisos, contribuir a la construcción de una prudencia –en términos Aristotélicos– suficiente para analizar situaciones y tomar decisiones.

Sobre el tema de la equidad y la inclusión en el contexto de lo educativo, Boaler (Boaler, 2016) comenta: “quiero vivir en un mundo en el cual cualquiera pueda aprender y disfrutar de las matemáticas, y donde a todos se les motive independientemente de del color de su piel, género, ingreso o cualquier otra característica”. En su trabajo, Boaler ha explicitado que para ella el tema de la equidad, no se construye solamente como un contenido del programa o los contextos, sino que es un elemento transversal que se vive en la forma en la que se trabaja en el aula. Una educación matemática que se aproxima a la justicia, ejerciéndola de manera experiencial.

De acuerdo con Boaler, una aproximación a la promoción de la equidad se puede lograr a través del uso de problemas de matemáticas que pudieran ser vistos y resueltos de diferentes maneras, combinados con una perspectiva de enseñanza que valore la contribución de diferentes perspectivas de los estudiantes. En sus reflexiones, la autora concluye que la aplicación de su modelo de trabajo contribuye a la equidad, no a través de contextos que abordan el tema directamente (ya que son ejercicios abstractos), sino a través de enseñar a los estudiantes a apreciar diversas perspectivas y puntos de vista (Boaler, 2009).

En otro sentido se puede también mencionar la aportación que la *literacidad* matemática tiene con respecto al tema de la justicia, contribuyendo al desarrollo de capacidades que les permiten a las personas acceder a una calidad de vida superior. Si esta ventaja se combina con la visión de equidad en la escuela, se podría lograr incrementar el bienestar social y generar ambientes sociales más justos.

Latapí (1993) se refiere a la justicia en la educación en el sentido en que esta nos permite al acceso a bienes y oportunidades. Las investigaciones confirman que los estudiantes que toman cursos más avanzados de matemáticas, en promedio perciben un mejor ingreso, además de que desarrolla en ellos una forma de pensamiento lógico que les ayuda a ser más productivos en el ámbito laboral en general (Boaler, 2016; Rose & Betts, 2004).

## Aplicación de la noción de justicia en la educación matemática

Más allá de la relación con la justicia por el acceso a la educación en términos generales y como herramienta para acceder a bienes, existen otras relaciones que se pueden encontrar entre la formación matemática y la definición y operación de la justicia.

De acuerdo con el trabajo de diversos autores es posible ubicar diferentes modos en los que el concepto de justicia hace presencia en la educación matemática o se desarrolla de alguna forma. Estos diferentes modos pueden ser clasificados según sea un tratamiento directo (p.ej. desarrollo de capacidades específicas para la comprensión conceptual y operacional del concepto de justicia) o indirecto y según se trate explícitamente en el contenido o se desarrolle de manera implícita a través de la forma en la que se da la interacción educativa (p.ej. los trabajos de Boaler).

De igual manera, se puede presentar en la inclusión del tema de justicia en el contenido de la materia a través de los problemas de matemáticas. En este escenario, la relación se da por la solicitud argumentos en las preguntas de los problemas realistas (Greer, Verschaffel, & Mukhopadhyay, 2007), en tareas de modelización matemática (Blum, 2014) o, de manera más directa, como lo plantea el modelo de *literacidad* matemática crítica en concordancia con el pensamiento de Freire (Frankenstein, 2009).

## La justicia y la medición

Toda nuestra tradición conceptual sobre la justicia y la filosofía política de los Estados modernos se alimenta de la definición aristotélica de justicia distributiva. Es natural entonces que los conceptos que se generan en la educación matemática, tengan como base el pensamiento de Aristóteles.

La capacidad de medir es esencial para los planteamientos de igualdad, ya que como menciona Aristóteles (2005: 1133b28) “no habría asociación si no hubiera cambio, ni cambio si no hubiera igualdad, ni igualdad si no hubiera conmensurabilidad”. El concepto de medición y sus derivados, por tanto, se plantean como una herramienta necesaria para la equidad. ¿Dónde es posible desarrollar en los estudiantes los conocimientos para la medición y sus implicaciones? La respuesta: una clase de matemáticas que se construya de manera integral.

Si se quiere llegar a la justa medida, se deberá entonces establecer primero un concepto claro de la medición y desarrollar los mecanismos necesarios para operarla (punto de referencia, unidades de medida, fracciones y múltiplos).

## Justicia y aritmética

“... Lo justo en las transacciones privadas, por más que consista en cierta igualdad, así como lo injusto en cierta desigualdad, no es según aquella proporción, sino según la proporción aritmética” (Aristóteles, 2005: 1131b). Sin el dominio de las operaciones básicas que contempla la aritmética, como son la suma, resta, multiplicación y división no sería posible determinar aumentos o decrementos que propicien la aplicación y corrección de la justicia. Si la justicia implica reparar, quitar a uno para devolver al otro, se trata de una operación de diferencia y suma, que, por simple que sea, requiere de una habilidad claramente matemática. Esto no solo se refiere a que el estudiante posea conocimientos conceptuales, sino que desarrolle habilidades cognitivas que le permitan

comprender al mundo a través del lente de los números, es decir, comprenderlo, modelarlo y operarlo.

“Más de lo bueno y menos de lo malo son provecho, y lo contrario pérdida. Y como entre ambas cosas el medio es lo igual, y es lo que llamamos justo, síguese que lo justo correctivo será, por tanto, el medio entre la pérdida y el provecho”(Aristóteles, 2005: 1132a17). En la propuesta ética de Aristóteles se hace uso del concepto de medio entre dos extremos, como punto de balance y equilibrio. Es justamente en ese punto medio, entre los extremos de defecto y exceso, donde se encuentra la virtud en la visión aristotélica. De tal forma que los conceptos estadísticos para establecer los valores medios, como lo son media, mediana y moda, tienen el potencial de jugar un papel relevante en la noción y operación de justicia (y en general del concepto de virtud) en los términos nicomáqueos.

De nuevo conviene aclarar que no se pretende argumentar que conceptos como el promedio son más que suficientes para resolver dilemas de equidad, sino que el conocimiento de estos objetos matemáticos puede contribuir en la comprensión de la situación, la evaluación de las propuestas de solución y su aplicación práctica. En este caso es muy importante el modelo de trabajo, en un contexto y en una temática que permita la comprensión profunda de la aplicación aritmética a la solución de dilemas de justicia, no solo como saber científico, sino en la búsqueda humanista de un mundo mejor.

### **Justicia y geometría**

La comparación por medio de la geometría tiene la ventaja de expresarse a través de una representación visual, lo que hace más directa su comprensión y asimilación. Al igual que lo enuncia Aristóteles en su *Ética a Nicómaco*, la justicia puede ser entendida de manera más sencilla si se utiliza como apoyo una relación de proporción geométrica visual, por ejemplo: a través de relacionarla analógicamente con el concepto de paralelogramo. La relación del paralelogramo surge de la noción aristotélica de que en las relaciones de justicia hay por lo menos cuatro términos (dos personas y dos cosas) que pueden ser colocados en los vértices de la figura. De ahí, la proporción puede ser explicada a través de las relaciones de longitud de los lados y las líneas diagonales.

Aristóteles expresa explícitamente la relación geométrica en la justicia distributiva: “De esta suerte, la unión del primer término con el tercero y la del segundo con el cuarto es lo justo en la distribución, y lo justo es entonces un medio entre extremos desproporcionados, porque lo proporcional es un medio, y lo justo es lo proporcional” (Aristóteles, 2005, p. 1131b14). Ahora bien, el concepto puede ser llevado al siguiente nivel, haciendo ver a través de la representación del paralelogramo que lo justo se establece a través de relaciones. El ejercicio del paralelogramo puede ser, por lo tanto, una herramienta didáctica potente para la geometría, pero también para construir el pensamiento crítico en los estudiantes.

“Lo que produce la dificultad es que lo equitativo es en verdad justo, pero no según la ley, sino que es un enderezamiento de lo justo legal. La causa de esto está en que toda ley es general, pero tocante a ciertos casos no es posible promulgar correctamente una disposición en general” (Aristóteles, 2005, p. 1137b15). Esta distinción requiere del uso de la virtud que Aristóteles denomina prudencia. Dicha prudencia procede de un conjunto de conocimientos, pero también de *literacidades* que se han de desarrollar para la toma de decisiones contingentes en las que, aplicar una normativa, resulta insuficiente para el

ejercicio de la justicia. En el contexto de la propuesta de Aristóteles, es necesario el dominio de ciertos conceptos matemáticos básicos relacionados a la proporcionalidad y la repartición –tanto de bienes como de castigos–, que permitirán fundamentar juicios en correspondencia a las características específicas, y a veces únicas, de persona y situación.

El pensamiento matemático dirigido a la resolución de problemas auténticos<sup>2</sup> (Blum, 2014; Palm, 2007), desarrolla en los estudiantes el pensamiento crítico que parte del análisis de la situación para la toma de decisiones. La modelización matemática guarda una especial relación con este punto, ya que supone que los estudiantes no solo resuelvan operaciones planteadas de manera mecánica, sino que sean capaces de extraer la información relevante para resolver el problema y consideren varios aspectos –incluida la solución correcta–, para sostener un argumento sobre la mejor solución. Algunos de los elementos que no aparecen en el problema, pero que son necesarios para la solución, tienen que ser supuestos por el estudiante, es decir traídos desde sus conocimientos previos sobre la realidad. El proceso de realizar estas tareas de modelización matemática desarrolla en los estudiantes la habilidad y la sensibilidad de considerar los elementos de la realidad para resolver problemas. En el sentido de la virtud aristotélica, esto último se podría relacionar con la adquisición de herramientas para ejercer la prudencia en la búsqueda de la justicia.

### **La justicia en la educación matemática**

La justicia en el contexto de la educación matemática, es decir en su desarrollo y aplicación a partir del trabajo en el aula, puede verse en diferentes campos y aspectos. Un ejemplo de la relación justicia educación matemática es el trabajo de Freudenthal que abogó por las matemáticas para todos y trató de hacer las matemáticas accesibles para cualquier estudiante. En su propuesta de educación de matemáticas realistas (RME por sus siglas en inglés) cuya principal propósito es que la matemática cobre sentido para los estudiantes y pueda ser aplicada a la vida cotidiana, con lo que se lograría vencer algunas de las principales barreras que se enfrentan en la construcción de la *literacidad* matemática útil para construir una mejor vida y un mundo más justo.

El argumento más convincente de Freudenthal sobre la propuesta de la educación matemática realista es que no todos los estudiantes son futuros matemáticos pero, en lugar de eso, para la mayoría, las matemáticas que usarán serán para resolver problemas en situaciones de la vida cotidiana (Gravemeijer & Terwel, 2000). Este argumento incluye la propuesta de Freudenthal en los esfuerzos de construir una educación matemática con sentido que sea más incluyente y más justa.

### **La justicia y los problemas se matemáticas**

Que las clases de matemáticas giren en torno a problemas no es algo nuevo. El aprender sobre conceptos y objetos matemáticos a través de este tipo de tareas es una práctica que ha estado presente desde la antigüedad. Se ha demostrado entonces, que la práctica de resolución de problemas de diferentes tipos puede contribuir al desarrollo de

---

<sup>2</sup> Según la propuesta de Palm, la autenticidad de los problemas cumple con un conjunto de características que los conecta con la realidad, a diferencia de los problemas en los que se busca desarrollar conocimiento matemático específico y únicamente se envuelve a las cantidades en una situación inventada para configurarlo como problema verbal.

conocimientos y habilidades varias, especialmente en el ámbito de las matemáticas. Los problemas verbales pueden ser definidos como descripciones verbales de situaciones problema, donde surgen una o más preguntas, que pueden ser respondidas a través de la aplicación de operaciones matemáticas que se realizan con los datos numéricos referidos en el texto (Verschaffel, Greer, & De Corte, 2000). A manera de síntesis, se podría concluir que los problemas en matemáticas tienen unos componentes esenciales que son, la situación problema, la pregunta y los datos numéricos.

Existen, por supuesto, currículos que contienen problemas verbales auténticos donde se involucran el uso de los números con el fin de obtener información que ayude a tomar decisiones de la vida real (Frankenstein, 2009). Es importante recalcar que los problemas matemáticos no solamente sirven para desarrollar habilidades exclusivamente acotadas dentro de las fronteras disciplinares, sino también nos proveen un repertorio de herramientas útiles para la comprensión de las diferentes realidades del mundo. “Los problemas verbales revelan condiciones económicas, ilustrando las transacciones y el comercio, reflejando los eventos contemporáneos, avances científicos, movimientos sociales, bienestar, y más” (Swetz, 2009). De igual forma hay que considerar que debido a esta carga la construcción y resolución de problemas implica un grado de responsabilidad, de tal forma que “si se decide matematizar situaciones y cuestiones que conecten con las experiencias vividas de los estudiantes, entonces se conlleva un compromiso mayor respecto a la diversidad de esa experiencia entre género, clase y etnicidad.” (Greer et al., 2007, p. 96)

Los problemas matemáticos presentan una situación disyuntiva, por lo que se puede afirmar que el estudiante se va acostumbrando, a través de estos ejercicios cognitivos a resolver dilemas. Por supuesto, depende en gran medida del tipo de problema del que se trate. Si se refiere específicamente a los problemas realistas enfocados en la modelización, los estudiantes tienen que hacer un esfuerzo cognitivo mayor y se ven obligados a hacer supuestos y a acudir a sus concepciones de la realidad (Blum, 2014; Verschaffel et al., 2000; Vicente & Orrantia, 2007), además de que la presencia del dilema es más evidente. Aunque los dilemas que evocan los problemas verbales de matemáticas no son forzosamente de naturaleza ética o específicamente relacionados a la justicia, existe la posibilidad de plantearlos en relación con esas temáticas.

Añadir dilemas relacionados a la justicia y la equidad en los problemas de matemáticas podría parecer una idea contemporánea, sin embargo, al hacer una revisión histórica es claro que desde épocas antiguas el uso de herramientas matemáticas para resolver problemas de distribución justa ha estado presente.

Figuroa (2017) presenta un ejemplo claro de la construcción de sentido de lo justo a través de las preguntas en el problema de matemáticas. En el artículo se hace referencia al problema de reparto de panes inspirado en el planteamiento original de Leonardo de Pisa (Fibonacci) realizado hace más de 800 años. Según la autora, el contexto y la pregunta desencadenan reflexiones más allá de las matemáticamente correctas gracias a la pregunta: ¿Esto fue justo o no? A través del estudio se observa que hay diferentes respuestas y argumentaciones por parte de los estudiantes, que van desde los que no leen adecuadamente el problema hasta los que no solo dan una respuesta correcta a través del uso de las matemáticas para determinarlo, sino que proveen una argumentación sobre la validez del reparto y las razones por las cuales consideran que es justo o no lo es. Ejercicios como este sirven para demostrar que el conocimiento y



Desarrollo de concepto de justicia a partir de la *litteracidad* matemática tomando como base la propuesta ética de Aristóteles pág. 57

aplicación de ciertos conceptos matemáticos (en este caso fracciones y proporcionalidad) pueden ayudar a determinar la acción justa ante una situación problemática, al menos ante cierto tipo de situaciones.

“Los problemas verbales continúan siendo un recurso valioso para enseñar matemáticas, pero también en su revisión histórica, proveen entendimiento sobre el desarrollo de las ideas matemáticas, sus prioridades y su interrelación con el mundo real” (Swetz, 2009). Otra forma en la que la clase de matemáticas puede fungir como un espacio para la cultura de la justicia y la equidad, es en el análisis sistemático de diferentes problemas. Se refiere a ir más allá de la solución, hasta abordar la reflexión de los enunciados de los problemas, ya que su contenido está cargado de información sobre la forma en que se ve la vida en cierto contexto dependiendo de agente, momento, lugar y circunstancias. El problema de matemáticas puede ser visto como una pieza representativa de la cultura, de su ideología y de su intencionalidad.

Los auténticos problemas matemáticos ocurren en amplios contextos, integrados con otros conocimientos del mundo. Frankenstein (2009) en concordancia con Freire contienden que el contexto intrínseco de la educación crítica de adultos, en este caso la *litteracidad* crítica matemática, es tener una lectura del mundo.

La pregunta de investigación del currículo de *litteracidad* crítico-matemática no es si los verdaderos problemas realistas ayudan a hacer las matemáticas más claras, sino más bien las preguntas clave son si los problemas verbales reales arrojan claridad sobre los temas de justicia social y si esa claridad deriva en acciones para la justicia social (Frankenstein, 2009).

## Conclusiones

Los conceptos y objetos matemáticos hacen presencia en los distintos modelos de justicia (distributiva o conmutativa). Si se ha de intercambiar de manera justa, se tiene que saber cuánto se intercambia por cuánto. De igual forma, si se ha de determinar la distribución de bienes como de castigos, se requiere de un sistema, que de alguna forma utilice un modelo numérico para su aplicación. Esto se hace especialmente importante cuando las condiciones de justicia dependen de fracciones o cantidades que no son fijas, sino proporcionales. Aunque se refiera a situaciones muy básicas, el simple hecho de decidir y plantear: a este individuo (A) le toca 'x' y a este (B) le toca '2x', tiene implicaciones numéricas y por lo tanto matemáticas.

Quizá estas nociones no requieran de una formación muy profunda en matemáticas, pero sí al menos una preparación básica en temas que nos permitan comprender a fondo la situación y sus implicaciones. Regresando al ejemplo, donde a una persona (A) le toca 'x' y a otra (B) le corresponde '2x', de cualquier cosa. Primero se estará hablando de cantidades que al parecer se plantean de manera independiente, sin embargo, hay otras muchas consideraciones y discusiones que se pueden dar a partir de este punto. Dos es el doble que uno, en términos de proporción; luego la pregunta, ¿por qué a B le toca el doble que a A? Hay una proporción entre las dos cantidades, pero también surge la pregunta de si hay una proporción entre lo que cada uno recibe y lo que le corresponde (o en dado caso necesita).

Es entonces cuando se hace más evidente la necesidad de una educación crítica matemática, ya que no basta que la persona pueda comprender que dos es el doble de

**Desarrollo de concepto de justicia a partir de la *literacidad* matemática tomando como base la propuesta ética de Aristóteles pág. 58**

uno, sino también, bajo qué criterio la cantidad de lo recibido corresponde proporcionalmente a quien lo recibe. Esto es de suma importancia, ya que de estas relaciones de proporcionalidad deriva la percepción de justicia. Si yo no entiendo la relación de proporcionalidad entre las cantidades que se reciben y lo que corresponde, no puedo aceptarlo como correcto. Y si no lo acepto como correcto, entonces no lo considero justo. Por lo tanto, la noción que se construye de justicia se ve influida por la capacidad que se tenga de comprender la proporcionalidad, es decir, de componentes esenciales de nuestra *literacidad* matemática.

A manera de síntesis y tomando como base la propuesta de Aristóteles, se presenta la conclusión de que una sociedad que no posee suficiente *literacidad* matemática no será capaz de asimilar por completo el concepto de justicia. La educación matemática podría y debería ir más allá de buscar solamente la habilidad de solucionar de manera correcta los problemas planteados. A través del ejercicio del pensamiento crítico en el trabajo con problemas matemáticos se podría establecer una base misma para el argumento de la justicia.

## Referencias

Aristóteles. (2005). *Ética a Nicómaco*.

Blum, W. (2014). Mathematical Modeling: How Can Students Learn to Model? In *Conference on Mathematical Modeling* (pp. 54–61).

Boaler, J. (2009). Can Mathematics Problems Help with the Inequities in the World? In L. Verschaffel, W. Van Dooren, & S. Mukhopadhyay (Eds.), *Words and Worlds: Modelling Verbal Descriptions of Situations* (pp. 131–140). Rotterdam: Sense Publishers.

Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets*. San Francisco: Josey-Bass.

Figuroa, C. E., & Slisko, J. (2017). La pregunta extra-matemática en el problema “los dos hombres que tienen pan” de Fibonacci: los efectos en las respuestas de estudiantes de bachillerato. In J. Slisko & L. A. Hernández (Eds.), *Avances en la educación matemática basada en la investigación* (pp. 183–204). Puebla: Benemerita Universidad Autónoma de Puebla.

Frankenstein, M. (2009). Developing a Criticalmathematical Numeracy through Real Real-life Word Problems. In L. Verschaffel, W. Van Dooren, & S. Mukhopadhyay (Eds.), *Words and Worlds: Modelling Verbal Descriptions of Situations* (pp. 111–130). Rotterdam: Sense Publishers.

Gravemeijer, K., & Terwel, J. (2000). Hans Freudenthal: A mathematician on didactics and curriculum theory. *Journal of Curriculum Studies*, 32(6), 777–796. <https://doi.org/10.1080/00220270050167170>

Greer, B., Verschaffel, L., & Mukhopadhyay, S. (2007). Modelling for life: Mathematics and children’s experience. In W. Blum, P. L. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Applications and modelling in mathematics education: The 14th ICMI study* (pp. 89–98). Berlin: Springer.

Latapí, P. (1993). Reflexiones sobre la justicia en la educación. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, XXIII(2), 9–41.

Leiss, D., Schukajlow, S., Blum, W., Messner, R., & Pekrun, R. (2010). The Role of the Situation Model in Mathematical Modelling—Task Analyses, Student Competencies, and Teacher Interventions. *Journal Für Mathematik-Didaktik*, (31), 119–141.

Mendoza, R. (2010). Fundamentos ontológicos de la justicia. Una mirada desde el pensamiento de Platón y Aristóteles. *La Colmena; Núm. 65/66 (2010); 31-36, 65/66, 31–36*.

Nussbaum, M. (2012). Crear Capacidades. Propuesta para el Desarrollo. *Crear Capacidades. Propuesta Para El Desarrollo Humano*.

Palm, T. (2007). Features and Impact of the Authenticity of Applied Mathematical School Tasks BT. In W. Blum, P. L. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and Applications in Mathematics Education: The 14th ICMI Study* (pp. 201–208). Boston, MA: Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-29822-1\\_20](https://doi.org/10.1007/978-0-387-29822-1_20)

Desarrollo de concepto de justicia a partir de la *literacidad* matemática tomando como base la propuesta ética de Aristóteles pág. 60

Platón. (1988). *Diálogos de Platón república*. Madrid: Gredos.

Rose, H., & Betts, J. R. (2004). The effect of high school courses on earnings. *Review of Economics and Statistics*, 86(2), 497–513.

Swetz, F. J. (2009). Word problems: footprints from the history of mathematics. In *Words and Worlds: Modelling Verbal Descriptions of Situations* (pp. 73–91).

Verschaffel, L., Greer, B., & De Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. Lisse: Swets & Zeitlinger.

Vicente, S., & Orrantia, J. (2007). Resolución de problemas y comprensión situacional. *Cultura y Educación*, 19(1), 61–85.

**Para Citar este Artículo:**

Ponce de León Palacios, Manuel. Desarrollo de concepto de justicia a partir de la *literacidad* matemática tomando como base la propuesta ética de Aristóteles. *Revista Pasajes* núm. 8 (2019): 48-60.

# REVISTA PASAJES

**RIIE – UIICSE – FESI - UNAM**

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Pasajes**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Pasajes**.