

## EDUCACIÓN PARA LA CIUDADANIA EN EL EJE DE GEOMETRÍA: EL DERECHO A LA VIVIENDA DIGNA EN LA PRÁCTICA DOCENTE

### EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA NO EIXO DA GEOMETRIA: O DIREITO A UMA HABITAÇÃO CONDIGNA NA PRÁTICA DOCENTE

### EDUCATION FOR CITIZENSHIP IN THE AXIS OF GEOMETRY: THE RIGHT TO A DECENT HOUSING IN TEACHING PRACTICE

**Sergio Toro Ramírez<sup>1</sup>, Noemí Pizarro Contreras<sup>1</sup> & Rocío Guede-Cid<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Chile

<sup>2</sup>Universidad Rey Juan Carlos, España  
rocio.guede@urjc.es

**RESUMEN** | En Chile, la Ley 20.911 establece que los establecimientos educacionales reconocidos por el Estado deben propender la formación de ciudadanos que fomenten el desarrollo de un país democrático y con justicia social. Por ello, este documento muestra una acción, en la práctica docente de matemática, que busca contextualizar el cálculo de áreas de rectángulos con el derecho a la vivienda digna. Estudiantes de 13 años analizan, usando ladrillos de construcción LEGO®, el tamaño promedio de las viviendas en las distintas y diversas comunas de Santiago de Chile buscando, desde sus miradas adolescentes, preguntas y respuestas sobre justicia social respecto a la vivienda. Observaron que los metros cuadrados de una vivienda social estaban por debajo de sus estándares de confortabilidad y consideraron que era necesario aumentar los metros cuadrados de este tipo de viviendas.

**PALABRAS CLAVE:** Geometría, Ciudadanía, Área de Superficie, Práctica docente.

**RESUMO** | No Chile, a Lei 20.911 estabelece que os estabelecimentos de ensino reconhecidos pelo Estado devem promover a formação de cidadãos que promovam o desenvolvimento de um país democrático com justiça social. Por isso, este documento mostra uma ação, na prática docente da matemática, que busca contextualizar o cálculo de áreas de retângulos com direito à moradia digna. Usando tijolos de construção LEGO®, alunos de 13 anos analisam o tamanho médio das casas nas diferentes e diversas comunas de Santiago do Chile, buscando, a partir de seus olhos adolescentes, perguntas e respostas sobre justiça social em relação à moradia. Observaram que os metros quadrados de habitação social estavam abaixo do seu padrão de conforto e consideraram que era necessário aumentar os metros quadrados deste tipo de habitação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geometria, Cidadania, Superfície, Prática docente.

**ABSTRACT** | In Chile, Law 20.911 establishes that educational establishments recognized by the State must promote the formation of citizens who promote the development of a democratic country with social justice. For this reason, this document shows an action, in the teaching practice of mathematics, that seeks to contextualize the calculation of areas of rectangles with the right to decent housing. Using LEGO® building bricks, 13-year-old students analyze the average size of houses in the different and diverse communes of Santiago de Chile. The students seek, from their adolescent eyes, questions, and answers about social justice regarding housing. They observed that the square meters of social housing were below their comfort standards and they considered that it was necessary to increase the square meters of this kind of housing.

**KEYWORDS:** Geometry, Citizenship, Surface Area, Teaching practice.

## 1. INTRODUCCIÓN

Diversos autores se refieren a que la enseñanza del área de la superficie es tratada de manera superficial en las aulas, reduciéndola solo a la multiplicación de la base por la altura. Por otro lado, durante los dos años de pandemia mundial, el Ministerio de Educación Chileno (de aquí en adelante MINEDUC), priorizó ciertos objetivos de enseñanza porque era imposible realizar la cobertura completa del currículo vigente con las nuevas e irregulares metodologías que la pandemia forzaba a utilizar.

Es en este contexto donde se le solicita a un futuro profesor, que, en su práctica final, realizada en un colegio público de Santiago de Chile, realice talleres para nivelar a estudiantes de Octavo año (13 años) en algunos temas que, de acuerdo con evaluaciones estandarizadas, estaban débiles. Uno de los temas era el cálculo de área de paralelogramos, que responde a un objetivo del curso anterior.

Considerando una mirada social de la enseñanza de la matemática y dando relevancia al contexto político-social que Chile está viviendo, el futuro docente decide realizar dos talleres que involucren la enseñanza del área de superficie de rectángulos desde el contexto de la vivienda digna. Sus objetivos consideran que los estudiantes calculen y comparen áreas de superficies para reflexionar sobre el tamaño y la distribución de las viviendas sociales del país. Para ello, deberán recrear las áreas promedio de las distintas comunas de Santiago de Chile utilizando ladrillos LEGO<sup>®</sup>.

Los estudiantes participan activamente en las actividades presentadas, que no sólo involucran contextos matemáticos sino conceptos como, por ejemplo, vivienda digna. Se logra referenciar a escala 1:1 una vivienda social y los estudiantes se refieren a cómo podría ser vivir allí. Logran de esta forma dimensionar sus propios privilegios y empatizar con conciudadanos que, antes de clase, eran invisibilizados.

## 2. FUNDAMENTO Y CONTEXTO

### 2.1 Contexto socio-político

En 2019 Chile vivió una crisis política-social. Los ciudadanos mostraron el descontento con el orden social imperante, esto tuvo diversas consecuencias, como por ejemplo, terminar con una constitución impuesta en dictadura. Por ello, en este contexto, la educación para la ciudadanía toma un rol protagonista, con la directriz de formar ciudadanos responsables, críticos y comprometidos con las necesidades de la sociedad. Además, en el año 2016, se promulga la Ley 20.911 que establece la creación de un Plan de Formación Ciudadana a los establecimientos educacionales reconocidos por el Estado, que alberga y complementa las definiciones curriculares nacionales, otorgando a los estudiantes las herramientas necesarias para prepararse en este ámbito, porque:

Busca promover en distintos espacios, entre ellos las comunidades educativas, oportunidades de aprendizaje que permitan que niños, niñas, jóvenes y adultos se formen como personas integrales, con autonomía y pensamiento crítico, principios éticos, interesadas en lo público, capaces de construir una sociedad basada en el respeto, la transparencia, la cooperación y la libertad. Asimismo, que tomen decisiones en conciencia respecto de sus derechos y de sus responsabilidades en tanto ciudadanos y ciudadanas. (MINEDUC, 2016, p.11)

A través de esta ley, el MINEDUC dispone que las comunidades educativas deben fomentar en sus jóvenes los nuevos marcos de formación, desde una mirada de diálogo y de comunicación permanente. De igual modo, el sistema educativo debe ser capaz de entregar a los niños, jóvenes y adolescentes las herramientas idóneas para que sean capaces de contribuir como ciudadanos íntegros desde una posición de respeto, cooperación y tolerancia.

Los enfoques de la formación ciudadana deben estar dirigidos a formar habitantes críticos, donde la búsqueda de justicia social debe imperar, puesto que “una de las tareas más importantes para los educadores comprometidos con la pedagogía crítica consiste en enseñar a los estudiantes de qué modo traducir cuestiones privadas en consideraciones públicas” (Giroux, 2013, p. 17). Por ello son los jóvenes quienes, de manera colectiva y social, deben tomar iniciativas para el cambio. Esto viene de la mano con la idea de que todo implica un riesgo necesario que habrá que asumir. Esto se ve reflejado, por ejemplo, en actos políticos como búsquedas de votos para alguna elección o apoyo a un candidato, en alguna recolección de firmas, entre otras. Cualquier acción de praxis orientada al cambio puede ser considerada un peligro para los estándares establecidos, como el machismo o la lucha de clases, pudiendo no ser llevada de buena manera a un descontrol o descontento a nivel personal como social.

Considerando lo anterior, se busca alfabetizar a los estudiantes en el área matemática. En la Tabla 1 se exponen las ideas de alfabetización que se entienden en este documento.

**Tabla 1 - Alfabetización bajo la perspectiva de distintos autores.**

Autor	Ideas de Alfabetización
Morales (2014)	La pedagogía es un proceso educativo basado en el diálogo, que les permite a los individuos tomar conciencia de las condiciones de opresión que pueden existir, con el fin de que puedan iniciar la construcción de una nueva realidad, donde no existía la dominación ni la desigualdad.
Guerrero (2008)	El diálogo es un elemento fundamental, es en este proceso donde tanto el educador como el educando se apropian del mundo, de la realidad en la cual viven, para actuar sobre ella con la intención de transformar y humanizar.
Giroux (1999)	Las escuelas públicas deberían ofrecer oportunidades para que los estudiantes compartan sus experiencias, trabajen en un ambiente de relaciones sociales, y se familiaricen con las formas de conocimiento que les den la oportunidad para luchar por una mejor calidad de vida.

*Nota.* Elaboración propia.

A partir de la Tabla 1, consideramos que la escuela será uno de los principales actores y medios para el proceso dialéctico entre la sociedad y la educación, con el fin de garantizar a sus estudiantes oportunidades para lograr una alfabetización que les permita mejorar la calidad de vida.

Para Skovsmose y Valero (2012) son los docentes quienes pueden potenciar sus propias prácticas al servicio de la democracia, transparentando su intencionalidad política. Por ello, se prepararán dos clases vinculadas al cálculo de áreas de figuras planas que fomenten el diálogo político a partir del área de figuras planas y proporcionalidad.

## **2.2 Enseñanza de la superficie**

En la experiencia docente se ha identificado que los estudiantes desde temprana edad memorizan un cálculo, o confunden entre perímetro y área, no siendo significativo el aprendizaje (Barrera, 2018), o que relacionen el área de la superficie sólo como un número que emerge de la multiplicación de la base por la altura. Barret, Clements y Miller (2011) consideran que comprender las unidades de medida es óptimo para promover un desarrollo del sentido del área de superficie.

A partir de estos autores, se decide trabajar con áreas de superficies de viviendas del Gran Santiago, ciudad en la que habitan los estudiantes participantes de la práctica docente, dado que la contextualización es una precondition fundamental para establecer ciudadanía crítica y, tal como lo señalan Skovsmose y Valero (2012), no solo como un recurso motivador, sino como un medio para discutir, en este caso específico, desde lo matemático a lo social.

## **3. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA Y SU IMPLEMENTACIÓN**

Durante la pandemia sanitaria que vivió el planeta, el currículo chileno y las prácticas docentes se vieron afectadas por la falta de socialización y de material didáctico. Hubo objetivos curriculares que no se trataron y, en algunos casos, debieron recuperarse. Por ello, 20 estudiantes de Octavo grado (13 años) deberán participar en un taller, que consta de dos clases de cálculo de áreas de superficies a cargo de un estudiante en práctica, el autor principal de esta publicación. Ambas clases duran 90 minutos y se dictan en un colegio público de una comuna de ingresos económicos medios-altos de Santiago de Chile. De esta forma, el grupo trabajará un Objetivo de Séptimo grado “Desarrollar y aplicar la fórmula del área de triángulos, paralelogramos y trapecios” propuesto por el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2016, p, 52).

### **3.1 Primera clase:**

Tiene como objetivo elaborar representaciones de áreas de superficie promedio de las viviendas de las comunas de Santiago de Chile para reflexionar sobre sus tamaños. Como actividad de inicio, se les indica a los estudiantes que en Chile existe en la actualidad una crisis habitacional y que la dificultad para acceder a la vivienda es uno de los problemas sociales que muchos gobiernos han intentado solucionar, sin éxito hasta el día de hoy. Primero se trabajará con la vivienda como propiedad, donde se les muestra una noticia publicada por el diario La Tercera (Figura 1), haciendo mención a que el 56% de las viviendas de Santiago tienen una superficie menor a 70 m<sup>2</sup> y se les pide reflexionar sobre ese titular.



**Figura 1** Vivir en menos de 70 m<sup>2</sup> (Diario La Tercera)

Posteriormente, se presentan datos de áreas de superficie de las viviendas por comuna donde se evidencia la desigualdad del tamaño.

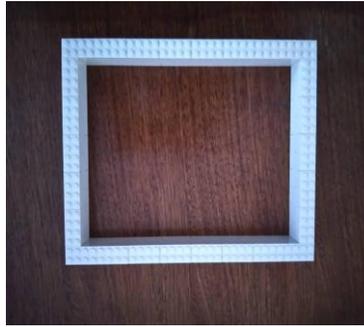
Comuna	Superficie en m <sup>2</sup>	Comuna	Superficie en m <sup>2</sup>
La Pintana	48,48	Macul	70,87
Pudahuel	56,34	Peñalolén	74,37
Puente Alto	58,88	Quinta Normal	78,41
Melipilla	59,79	San Joaquín	79,61
Maipú	60,77	Recoleta	81,36
El Bosque	60,84	Ñuñoa	83,73
Cerrillos	64,66	Providencia	92,68
Santiago	65,61	La Reina	116,60
Estación Central	68,09	Las Condes	116,69
La Florida	69,66	Vitacura	154,57

**Figura 2** Ejemplos de áreas de superficie de comunas de Santiago de Chile (Diario La Tercera)

Se les indica a los estudiantes que, si bien los sectores con viviendas de mayor área de superficie corresponden a familias más adineradas, también existe como problema lo permisivos que son algunos planes reguladores comunales, que facilitan la construcción de mayor cantidad de viviendas en una menor área comunal.

Como actividad central, los estudiantes realizan una comparación entre las áreas de superficie promedio de las viviendas de las comunas de Santiago de Chile. Como trabajo práctico, construyen representaciones proporcionales de cada área de superficie promedio utilizando ladrillos LEGO®, lo que llamó fuertemente su atención para trabajar.

Los estudiantes construyeron rectángulos donde cada uno decidió las medidas tanto del largo como del ancho para obtener una aproximación del área esperada, tomando como referencia que el largo de cada ladrillo corresponde a un metro del largo real. Los estudiantes utilizaron sus conocimientos previos relacionados al cálculo de la superficie en paralelogramos para definir la cantidad de piezas a utilizar. Por ejemplo, si el área esperada era de 48 m<sup>2</sup>, podían definir sus dimensiones de largo en 6 m, es decir, 6 ladrillos, o del ancho en 8 m, es decir, 8 ladrillos, como en la figura 3.



**Figura 3** Representación proporcional a un área de superficie de 48 m<sup>2</sup> (Elaboración propia)

Para tener una mayor estabilidad al transportar cada rectángulo desde sus mesas hasta el área donde se construirá la representación final, se dispuso que cada construcción tendría tres ladrillos de alto y que la disposición de estos sería en soga o escalonado para una mayor sujeción de las piezas, como se puede observar en la figura 4.



**Figura 4** Representación comuna de La Cisterna (Elaboración propia)

Una vez construidos, se iban apilando en un sector destinado a la revisión de las dimensiones, para así comprobar que efectivamente se cumplía con el trabajo esperado (Figura 5). La idea es que cada representación sea fiel a la realidad y que se logre apreciar de forma correcta la composición final.



**Figura 5** Centro de acopio de las representaciones (Elaboración propia)

Utilizando un mapa de Santiago, se va montando uno a uno cada rectángulo y se cuida que los límites comunales sean respetados para tener una representación fiel a lo buscado, como se observa en la figura 6.



**Figura 6** Representación de mapa de Santiago (Elaboración propia)

### 3.2 Segunda clase:

Al comenzar se revisa el trabajo realizado en la primera sesión, con el objetivo de generar reflexiones por parte de los estudiantes, con respecto a las áreas de superficie promedio de las comunas del Gran Santiago. Se les pregunta si han escuchado la frase “hasta que la dignidad se haga costumbre” donde se espera que responda “sí”. Desconocen el significado de dignidad y la implicación de este significado como el derecho de cada ser humano a ser respetado y valorado como ser individual. Del mismo modo, desconocen la frase “hasta que la dignidad se haga costumbre”, que se ha vuelto muy famosa desde la revuelta popular de 2019, a la que se ha hecho referencia al inicio de este trabajo. Es posible que sea debido a que para el año 2019, sus edades bordeaban la primera década de vida y su entendimiento de lo que pasaba alrededor de ellos era limitado.

Se les indica que esta es una frase que se ha escuchado durante los últimos años en Chile y que su origen radica en México. Se les comenta la historia de dicha frase y lo importante que es dentro del contexto sociopolítico que atraviesa el país. Los estudiantes construyen una idea del concepto de “vivienda digna” como el inmueble que nos hace sentir dignidad, es decir, que nos hace sentir respetados y valorados. Se les presenta que la vivienda aparece como derecho fundamental en la Declaración de Derechos Humanos y que la ONU posee sus propias condiciones para definir una vivienda digna, tales como la habitabilidad, la accesibilidad, la adecuación cultural, entre otras. Estos parámetros serán utilizados para construir nuestra vivienda social digna. De forma grupal, se busca en internet un posible plano de una vivienda social. Encuentran una de 42 m<sup>2</sup> y la adaptan, en forma estimativa, a 48m<sup>2</sup>, que coincidentemente, es el tamaño del aula de clase.

Concluyen que la vivienda como propiedad es digna debido a que logra satisfacer todas las necesidades del individuo que la está comprando, mientras que la vivienda como alquiler tiende a tener una dicotomía, debido a que existirían casos de personas que pueden alquilar inmuebles que cumplirían con sus requerimientos básicos, mientras que otros pagan lo que pueden con tal de tener un techo. Los estudiantes concluyen que la vivienda social analizada en este trabajo no cumpliría con los parámetros de dignidad, ya sea desde el punto de vista de la habitabilidad, como del de la accesibilidad o de la ubicación, entre otros.

Se pide a los estudiantes que utilizando los ladrillos LEGO®, construyan rectángulos que contemplen el área de superficie de cada una de las habitaciones que componen la vivienda social, como se observa en la figura 7.



**Figura 7** Construyendo la vivienda social en el aula de clases (Elaboración propia)

Una vez montados todos los rectángulos, los estudiantes pueden apreciar la división de espacios que se ha generado. Se comprueba que las dimensiones sean las correctas y se comienzan a hacer los análisis correspondientes, como se observa en la figura 8.



**Figura 8** Proyección final de la vivienda (Elaboración propia)

Gracias a la construcción, los estudiantes visualizan de forma más concreta los espacios habitacionales que componen la vivienda social, obteniendo una perspectiva totalmente diferente a lo que se les había expuesto de forma teórica. Los estudiantes pasaron por los “espacios”, se imaginaron camas, la distribución del baño y la cocina. De esta forma, observar un espacio cercano al real, les permitió conocer una realidad que es ajena a ellos.

Posteriormente, al finalizar la clase, por medio de una encuesta, indicaron que prácticamente se sentían incómodos con las dimensiones de la vivienda social. Los espacios les parecían muy pequeños en comparación con los espacios a los que estaban acostumbrados y que formaban parte de su realidad. Sin embargo, en el momento de considerar áreas de superficies óptimas, los estudiantes sobrestimaron en exceso las dimensiones, considerando que una vivienda adecuada debería tener alrededor de 162 m<sup>2</sup>.

#### **4. EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA PRÁCTICA Y PRINCIPALES RESULTADOS**

Con la primera clase se logró que los estudiantes construyeran representaciones de áreas de superficie promedio de las viviendas de las comunas de Santiago de Chile y que reflexionaran sobre sus tamaños. Pudieron observar como en el sector más acomodado de Santiago las casas tienen mayor área de superficie. Pudieron reconstruir el mapa de la ciudad con LEGO® y relacionarlo con conceptos que no consideraban, como, por ejemplo, la idea de vivienda digna. Los estudiantes tuvieron que trabajar en grupo, dado que la dificultad y el material los obligaba a formar equipos y ser actores activos dentro del mismo.

Durante la segunda clase, los estudiantes diseñaron una posible vivienda social en su aula, a partir de búsqueda de información en Internet. De esta forma pudieron referenciar en escala 1:1 la distribución de las distintas habitaciones de una vivienda social y pudieron darse cuenta de que el espacio era muy pequeño para que una familia pudiese vivir allí de acuerdo con lo que en la clase anterior consideraron como “digno”.

#### **5. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES**

Como se ha mencionado en el fundamento de este documento, es común observar prácticas sobre la enseñanza del área de rectángulos que se limiten a calcular la base por la altura. Sin embargo, si observamos el rol de la escuela más allá de disciplina matemática, podemos afirmar que “El propósito fundamental de la escuela obligatoria, y, en consecuencia, de las enseñanzas y los aprendizajes que en ellas se generan, o se deberían generar, es formar a la ciudadanía para su presente y su futuro” (Pagès, 2019, p. 6). Por ello, es relevante que las prácticas docentes miren más allá de la matemática por la matemática, esas matemáticas neutras, apolíticas y sin contexto.

Observamos que en la propuesta que realizamos, pudimos realizar un trabajo que involucró un contexto político que el estudiante, en su futuro, sí va a vivenciar directamente: los metros cuadrados de una vivienda propia, o la necesidad de esta. En su presente, la actividad pudo involucrarlos con contextos lejanos, con el fin de que sientan empatía por demandas sociales que están a la orden del día en el país en el que viven. Pudieron observar, de forma concreta, que una vivienda social no puede brindar las comodidades que para ellos están normalizadas, dado que probablemente, sean de grupos económicamente privilegiados. De alguna u otra forma, las dos clases pudieron generar comprensión o empatía por conciudadanos, donde el contexto fue el protagonista y la disciplina matemática, la herramienta para comprenderlo.

Por otro lado, trabajaron con material concreto que además de considerarlo un juguete y aumentar su motivación por la actividad propuesta, les permitió referenciar las medidas de áreas de superficies que libros de texto u otros recursos, lamentablemente limitan.

Por otra parte, si nos limitamos sólo a la disciplina matemática, podemos observar lo complejo que puede ser la referencia. Los estudiantes sobreestimaron las medidas de una vivienda social. En Chile no es usual que una vivienda tenga 160 m<sup>2</sup>, ello indica que los estudiantes deben seguir trabajando con las referencias de las unidades de medida, preferiblemente en diversos contextos.

Al finalizar la investigación presentada, el autor principal de este documento reflexionó sobre el concepto de promedio. Es usual que en la enseñanza se pida calcular e interpretar el resultado de un promedio, pero ¿cómo se entiende el promedio de los metros cuadrados de las viviendas de cierta comuna? Debido a esta reflexión, se espera repetir esta actividad relacionándola directamente con la idea de promedio. Asimismo, se considera ampliar el concepto de vivienda digna a más factores, no sólo al área de superficie, de forma que se puedan implicar contenidos de otras asignaturas, fomentando así la interdisciplinariedad.

## REFERENCIAS

- Barrera, C. (2018). *La conceptualización del área: una propuesta de innovación, en el contexto de un Estudio de Clases, para identificar los elementos del campo conceptual empleado en los estudiantes de quinto básico*. [Trabajo final para optar al grado de magíster en didáctica de la matemática]. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Barret, J. E., Clements, D. H., y Miller, A. L. (2011). Children's unit concepts in measurement: a teaching experiment spanning grades 2 through 5. *ZDM. Mathematics Educations*, 43, 637-650. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0368-8>
- Giroux, H. (2013). *La Pedagogía crítica en tiempos oscuros*. Praxis Educativa. 17.
- Ministerio de Educación. (2016). *Programa de Estudio Séptimo básico*. Unidad de Currículum y Evaluación. 52.
- Ministerio de Educación. (2016). *Orientaciones para la elaboración del Plan de Formación Ciudadana*. División de Educación General. 11.
- Pagès, J. (2019). Ciudadanía global y enseñanza de las Ciencias Sociales: retos y posibilidades para el futuro. *REIDICS*, (5), 5-22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7129073>
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2012). Educación Matemática Crítica: Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Uniandes.