

APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE ESCALA EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA. PRESENTACIÓN DE UN JUEGO PARA SU TRATAMIENTO DESDE LA ENSEÑANZA ACTIVA

María Jesús Marrón Gaité

Recibido: Noviembre 2012

Aceptado: Diciembre 2012

RESUMEN:

El objetivo esencial del presente artículo es presentar un juego didáctico que hemos diseñado para facilitar al alumnado del primer ciclo de Educación Primaria la comprensión del concepto básico de escala, con el objetivo de prepararle cognitivamente para la correcta interpretación, en cursos superiores, de este convencionalismo en planos y mapas. La investigación empírica que del mismo hemos realizado, experimentándolo en centros educativos de la ciudad de Madrid, ha puesto de manifiesto su alto grado de utilidad para la enseñanza-aprendizaje del tema. Su empleo en el aula ha supuesto el tratamiento del mismo desde la enseñanza activa, que concede un papel esencial a la metodología lúdica, y ha permitido la consecución de aprendizajes significativos por parte de los escolares a partir de sus ideas y representaciones conceptuales previas.

PALABRAS CLAVE:

Convencionalismos cartográficos, escala, enseñanza activa, metodología lúdica, aprendizaje significativo.

María Jesús Marrón Gaité. Ph.D. Facultad de Educación – Centro de Formación del Profesorado. Universidad Complutense de Madrid. (España). Tel: (34) 91 394 62 91. Email: mjmarron@edu.ucm.es

ABSTRACT:

The main objective of the present paper is to introduce a didactic play designed in order to help the students of early years of primary education the understanding of the concept of scale. The understanding of this concept prepare them to the correct interpretation, in further years, of this conventionalism in plans and maps. Empirical research we have conducted on the effectiveness of this material, testing in schools in the city of Madrid, has shown a high degree of usefulness for teaching and learning the subject. The use of this material in the classroom has been done from active teaching, giving a central role to the ludic methodology, and has allowed the achievement of meaningful learning by the students from their previous ideas and conceptual representations.

KEY WORDS:

Cartographic conventionalisms, scale, active teaching, ludic methodology, meaningful learning.

RÉSUMÉ:

Le présent article a comme objectif principal, présenter un jeu didactique que nous avons conçu pour faciliter à l'élève du premier cycle d'Éducation Primaire, la compréhension du concept basique d'échelle, avec l'objectif de lui préparer cognitivement pour la bonne interprétation, en des cours supérieurs, de ce conventionnalisme employé en plans et cartes. La recherche empirique que du même nous avons réalisé, en expérimentant dans des centres éducatifs de la ville de Madrid, a mis en évidence sa grande utilité pour l'enseignement-apprentissage du thème. Son emploi en classe, a permis son utilisation depuis l'enseignement actif, donnant un rôle très important à la méthodologie ludique, et il a permis la réalisation d'apprentissages significatifs par les élèves, à partir de ses idées et de représentations conceptuelles préalables.

MOTS-CLÉS:

Conventionnalisme cartographique, échelle, enseignement actif, méthodologie ludique, apprentissage significatif.

1. INTRODUCCIÓN

Hace tiempo que venimos dedicando nuestra labor investigadora a la creación de materiales didácticos, que ayuden al alumnado de Educación Primaria a superar las dificultades que les plantea la interpretación de los convencionalismos propios de planos y mapas (Marrón Gaité, 1989, 1990, 2002). En el presente artículo presentamos un juego didáctico, que hemos diseñado para acercar al nivel de comprensión de los escolares del primer ciclo de este nivel educativo el concepto básico de escala. Mediante su empleo en el aula se logra acercar a la capacidad cognitiva de estos alumnos,

a sus intereses y motivaciones un concepto convencional y abstracto, cuya comprensión exige una serie de supuestos conceptuales que éstos no poseen, y la realización de unas operaciones de abstracción a las que los niños de estas edades -seis y siete años- no llegan. Con él se persigue enriquecer y agilizar los procesos de enseñanza-aprendizaje del tema, centrando el trabajo en tres factores esenciales: a) potenciar del razonamiento lógico de los niños a través del método inductivo, b) hacerlo mediante el empleo de la metodología lúdica, a la que concede un relevante papel la enseñanza activa como estrategia especialmente adecuada para estas edades y c) incrementar la capacidad creativa de estos escolares.

Partimos de la consideración de que una estrategia muy práctica, especialmente válida para abordar con los alumnos de Primaria -sobre todo con los más pequeños- una primera aproximación a la comprensión de la escala, consiste en hacerlo a partir de la idea de tamaño -que ellos ya dominan- estableciendo el paralelismo que existe entre tamaño y escala. Esto permite introducir a los niños en el tema desde el comienzo del Primer Ciclo de este nivel educativo y alcanzar con ellos resultados muy positivos. Así lo ha demostrado la puesta en práctica que hemos realizado del juego que presentamos, con escolares de este ciclo educativo de diversos centros educativos de Educación Primaria de la ciudad de Madrid. Con él se trata de iniciar a los niños en el desarrollo de la competencia de comprensión espacial vinculada al concepto de escala, mediante la utilización de tamaños, formas y colores. A través del juego los niños deben reproducir una serie de imágenes, que se les presentan inicialmente a escala real y después a diferentes escalas. Formas, tamaños y colores se combinan en diseños de objetos con formato icónico, con los que los niños están muy familiarizados, y en diversas formas abstractas muy atractivas para estas edades. Las actividades, que se plantean mediante el juego, han sido secuenciadas con un grado de dificultad creciente, rigurosamente establecido. En definitiva, se trata de aproximar al niño al concepto de escala a través de un procedimiento que, al tiempo que le divierte, le obliga a pensar y le ayuda a comprender.

El trabajo de investigación empírica que hemos llevado a cabo para validar este material, ha puesto de manifiesto que los escolares de los grupos experimentales desarrollaron la competencia de comprensión vinculada al concepto de escala con mayor rapidez y perfección que los escolares de los grupos de control, que trabajaron el tema con métodos y recursos convencionales. Los positivos resultados alcanzados han puesto de manifiesto no sólo su alto nivel de utilidad, sino también la necesidad que existe de este tipo de materiales didácticos, especialmente para los niños más pequeños, los de los primeros cursos de esta etapa educativa, para los que apenas existen. Por esta razón nos sentimos obligados a seguir trabajando sobre el tema con el fin de ofrecer a los profesores y alumnos de este nivel educativo un material lo más amplio posible, que les permita abordar a través de actividades sencillas y muy vinculadas al juego aquellos aspectos que ofrecen a los niños mayores dificultades de asimilación a la hora de interpretar planos y mapas.

De ello tratamos en este artículo, que hemos estructurado en cuatro apartados. El primero está dedicado a la reflexión sobre las dificultades que plantea a los escolares la interpretación de los convencionalismos cartográficos, con especial referencia a la escala. En el segundo tratamos la importancia de abordar la enseñanza-aprendizaje del tema desde la enseñanza activa, concediendo especial atención a la metodología lúdica. En el tercero describimos el juego al que venimos haciendo referencia. Por último, en el cuarto apartado exponemos sucintamente los aspectos esenciales del proceso de investigación que sobre el mismo hemos realizado. Todo con un triple objetivo: 1) que sea de utilidad para los docentes y alumnos de este nivel educativo, 2) que sirva para complementar los recursos didácticos sobre el tema y 3) que dé pie a nuevas iniciativas investigadoras.

2. PROBLEMAS QUE OFRECE AL ALUMNADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA LA COMPRENSIÓN DE LOS CONVENCIONALISMOS CARTOGRÁFICOS. EL CASO DE LA ESCALA

La Geografía es una ciencia con un claro componente espacial, que requiere de un instrumento básico para representar las diversas realidades espaciales que constituyen su objeto de estudio: el mapa. Mediante los mapas representamos el mundo real tanto en su vertiente física (relieve, clima, vegetación, etc.) como en la relativa a los aspectos resultantes de la acción antrópica sobre el medio natural (poblamiento, redes viarias, usos del suelo, etc.) o la concerniente a divisiones convencionales del territorio (límites, fronteras, parcelación, etc.). Ahora bien, el mapa es una representación de la realidad elaborada de forma selectiva, simplificada y a escala. En definitiva, es una representación del mundo real en la que se emplean múltiples convencionalismos. Y es este carácter convencional del mapa el que provoca serios problemas de interpretación en los estudiantes de Educación Primaria, especialmente entre los más pequeños.

El primer contacto formal con el mapa lo tiene el niño en el tercer curso de Educación Primaria, al iniciar el segundo ciclo de este nivel educativo y abordar desde el área de “Conocimiento del Medio, Natural, Social y Cultural” diversos contenidos relativos al medio local. Los estudios psicológicos sobre el tema ponen de manifiesto que a esa edad -ocho años- el niño ha iniciado la etapa de las operaciones mentales concretas -que se extiende entre los siete y los doce años- y ha aumentado en él la capacidad para comprender relaciones espacio-temporales con cierto grado de complejidad. Se supone que está en disposición de acometer la interpretación y comprensión de mapas sencillos y conceptos de orientación espacial referidos a planos y mapas. Sin embargo, es harto frecuente que, al iniciarse los escolares en el trabajo con estos instrumentos, se encuentren con serias dificultades, que revierten en un deficiente aprendizaje (Schmid-Kitsikis, 2003; Barquiza y Giordano, 2007). De ahí la necesidad de llevar a cabo con los escolares una aproximación al tema previa al trabajo con mapas.

Los convencionalismos cartográficos que ofrecen mayor dificultad al alumnado son, sin duda, la representación del relieve mediante las curvas de nivel, la representación que en los mapas se hace de todo como visto desde arriba, la interpretación del sombreado y el concepto de escala. En otras ocasiones hemos tratado este tema y hemos ofrecido diversos materiales didácticos que hemos diseñado, destinados a facilitar la comprensión de la representación del relieve mediante las curvas de nivel, así como para paliar el desenfoque que genera en los más pequeños “la visión desde arriba” con que están trazados los mapas (Marrón Gaité, 1989). En este artículo tratamos el tema de la escala y ofrecemos al profesorado, interesado por esta cuestión, un recurso didáctico especialmente útil para facilitar su tarea y la de sus alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de este concepto.

La escala lineal de un mapa es la proporción existente entre una longitud medida en el mismo y la longitud correspondiente sobre el terreno. Esta proporción se expresa en los mapas de forma numérica y de forma gráfica. En el primer caso la escala viene indicada mediante una fracción, cuyo numerador expresa la longitud en el mapa y cuyo denominador hace referencia a la longitud sobre el terreno. En el segundo caso, la escala gráfica nos permite conocer la distancia real representada mediante la traslación del segmento indicador de la proporción a cualquier espacio representado en el mapa. Además de la escala lineal, la lectura de un mapa requiere la lectura de la escala de superficie, hecho que reviste mayores problemas de comprensión para el niño, pues supone la necesidad de captar el hecho de que la relación existente entre la superficie de dos figuras semejantes es igual al cuadrado de la razón de semejanza. En este caso la relación se da entre el mapa y el territorio real representado, siendo la escala su razón de semejanza.

Los estudios clásicos sobre el tema (Piaget, 1973; Chateau, 1973; Vigotsky, 1979, Holloway, 1982) señalan que muy pocos niños son capaces de comprender el concepto de escala por debajo de los once años y, que con frecuencia no lo dominan antes de los catorce. No obstante, consideran, que es posible conseguir que niños de edades muy inferiores a ésta lleguen a captar los principios de relación implicados en el concepto de escala si se les introduce en el tema de forma adecuada. Nuestra experiencia investigadora ha puesto de manifiesto que un medio especialmente idóneo para ello es recurrir a juegos específicos, en los que los escolares juegan a ser constructores de diversos elementos (casas, barcos, árboles, etc.) de forma sencilla. Es importante que lo hagan mediante su alzado en vertical, que deben comparar con su representación gráfica en horizontal, con el fin de que capten que la transposición de planos no impide que la representación sea fiel a la realidad representada. Así mismo, dicha representación será en principio del mismo tamaño que la realidad representada, para observarla a continuación a diferentes escalas.

Consideramos que es muy importante realizar este tipo de actividades antes de iniciar a los escolares en el trabajo con planos y mapas, ya que les permite visualizar la relación existente entre la realidad y su representación a escala de forma directa. A través de ellas captan sensorialmente el mecanismo mediante el cual un objeto real tridimensional se representa de forma plana y a diferentes tamaños. Lo perciben de un modo vivencial, lo que les permite disponer sus estructuras cognitivas para comprender, a su debido tiempo, el concepto abstracto de escala. Todo ello se hará en los primeros cursos de Educación Primaria, para inmediatamente iniciar a los escolares en el trabajo con planos y mapas. Estudios de referencia obligada, como los de Bailey (1981), Bale (1996), Holloway (1998), Gardner (2003), Monmonier (2011), Pérez y Piñeiro (1998), Prieto (2008), entre otros, recomiendan que se ponga a los niños frente al mapa desde edades muy tempranas; si bien este primer contacto se hará mediante el trabajo con planos y mapas a gran escala y, preferentemente, asociando éstos a fotografías aéreas muy sencillas de la zona o tomadas desde edificios o puntos de relieve elevados. Esto permite al niño asociar fácilmente la visión de la realidad con la representación de la misma.

El primer contacto con este útil, de uso indispensable en Geografía, se llevará a cabo con el mapa de la localidad en el caso de los niños de áreas rurales, y con el del barrio en el caso de los niños urbanos. En ambos casos, esos ámbitos constituyen los espacios reales más próximos a cada niño y a sus vivencias, y de ellos tiene múltiples referencias espaciales de carácter emocional, que le permiten identificarse con una realidad concreta en la que cotidianamente se mueve. No olvidemos que el niño, además de comprender los principios conceptuales que informan la escala en los mapas, ha de aprender a interpretar, recurriendo a ella, las distancias y las superficies representadas en el mapa; de ahí la importancia que reviste a la hora de trabajar con los niños, especialmente con los de Primaria, hacerlo con referencia a espacios conocidos y frecuentados por ellos, al menos en los primeros momentos. Así mismo, se ha demostrado, que cuando los alumnos han recorrido un determinado territorio en una excursión, paseo, acampada, etc. y posteriormente se enfrentan a la representación cartográfica del mismo, captan con mayor rapidez y perfección la relación de semejanza existente entre la realidad y el mapa, expresada mediante la escala, que si no conocen el territorio representado. Si, por ejemplo, hacemos con estos escolares el recorrido de un kilómetro entre dos puntos marcados en el terreno y después trabajamos esta distancia marcándola sobre el mapa, éstos comprenderán mejor la relación existente entre la realidad y el mapa que si tienen que abordar su estudio sin esa referencia directa, vivida y experimentada por ellos. Desde esta perspectiva vivencial se trabaja el tema con el material que presentamos, al que denominamos “jugando con la escala”. Con él los escolares se ejercitan en la comprensión de este convencionalismo mediante actividades prácticas en las que han de reproducir, comparar y relacionar elementos reales con su representación gráfica a diferentes escalas.

3. ENSEÑANZA ACTIVA, JUEGO Y TRATAMIENTO DE LA ESCALA EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

3.1. Enseñanza activa y tratamiento del concepto de escala

En razón de lo expuesto en el apartado anterior, se impone la necesidad de abordar el tema de la escala desde la óptica de la metodología activa, en la cual el educando no puede ser considerado como un mero receptor de contenidos elaborados, sino que, por el contrario, ha de participar activamente en el proceso de aprendizaje, tanto a través de actuaciones individuales como mediante la participación en actividades de grupo y en la realización de proyectos compartidos. La enseñanza activa potencia en el alumno el interés por entender el mundo y las cosas, le ayuda a transferir el conocimiento de los contenidos que trabaja académicamente a la vida real y favorece el desarrollo de la motivación intrínseca, la cual supone, entre otras cosas, el deseo personal de aprender, el gusto por el aprendizaje autónomo y el interés por aprender a aprender; aspectos, todos ellos, de trascendental importancia, especialmente cuando se trabaja con alumnos de corta edad, que están iniciándose en la adquisición de hábitos y actitudes, los cuales van a condicionar su capacidad y motivación para aprender a lo largo de toda la vida.

Frente a la enseñanza tradicional, basada en presupuestos conductistas y en un aprendizaje academicista, en el que la adquisición de nuevos conocimientos se fundamenta en la asociación de ideas no relacionadas con los conceptos ya existentes en la estructura cognitiva del alumno, desde la metodología activa se impone la necesidad de optar por una enseñanza que potencie el aprendizaje significativo, dotado de sentido para el sujeto que aprende. La teoría del aprendizaje significativo, elaborada por Ausubel, Novak y Hanessiam (1976), considera al alumno como un agente activo del proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual construye su conocimiento a partir de su propia experiencia cognitiva. Parte de la base de que el sujeto cuando inicia el aprendizaje de un nuevo contenido no lo hace partiendo de la nada, sino que lo hace a partir de unas ideas y representaciones mentales previas, y es a partir de ellas como construye significados nuevos. Desde esta perspectiva, el aprendizaje es un proceso de interiorización por parte del sujeto. Un proceso de construcción de conocimiento como resultado de las interconexiones coherentes entre lo que sabe y lo que aprende. Estamos totalmente de acuerdo con este modo de entender el aprendizaje y consideramos que todo profesor que quiera obtener resultados positivos en la acción docente ha de dedicar una atención especial al conocimiento de las ideas o conocimientos previos que sus alumnos tienen sobre los contenidos que vayan a trabajar, para, a partir de ellos, regular y programar la acción didáctica, de manera que permita al alumnado ir construyendo su propio saber de forma personalizada mediante el incremento de sus redes de conocimiento. Únicamente así el aprendizaje será sólido, duradero y transferible a la vida.

La enseñanza activa, sustentada en el aprendizaje significativo, concede una importancia capital a las actividades prácticas y al aprendizaje por descubrimiento. Ambos deberán constituir estrategias básicas en la enseñanza-aprendizaje de todas las disciplinas curriculares y en todos los niveles educativos, y, como ha señalado Gardner (2003), son claves para desarrollar en los niños las inteligencias múltiples.

En el caso concreto del tema que nos ocupa, se persigue poner a los escolares en situación de comprender el concepto básico de escala de forma experiencial, mediante la utilización del juego al que venimos haciendo referencia. Ha sido creado para abordar el tema mediante la realización de una batería de actividades lúdicas, rigurosamente diseñadas desde el punto de vista didáctico, cuya realización facilita a los escolares la comprensión del concepto de escala a partir de las ideas previas que en relación con ella tienen, las cuales se concretan en el preconcepto que poseen sobre los diferentes tamaños (grande, mediano, pequeño) que presentan seres y objetos en la vida real. Se trata de actividades en las que cada alumno va alcanzando el aprendizaje por descubrimiento progresivo y de formas personalizada, en función de su capacidad para comprender conceptos. Aprende a través de su experiencia personal y sitúa lo aprendido en su propia estructura de conocimiento, utilizando para ello los diversos niveles de representación mental que posee.

3.2. Juego, aprendizaje y escala

La enseñanza activa concede un valor capital a la metodología lúdica, especialmente cuando se trabaja con niños, y cada vez somos más los docentes e investigadores que estamos convencidos del relevante papel que el juego puede desempeñar como elemento motivador del aprendizaje y de su utilidad para acercar a la mentalidad infantil los contenidos propios de las disciplinas académicas, conectándolos con los intereses y motivaciones de los escolares.

El juego, en sus diversas manifestaciones, es una apetencia innata en el sujeto; es decir, está intrínsecamente motivada. Como ha señalado Saegesser (1991: 38-39), “las actividades puramente lúdicas están determinadas por variables internas que reflejan tendencias generales en los individuos. La principal es la tendencia a la búsqueda de la novedad o neofilia. Esta tendencia es especialmente importante en los animales muy evolucionados filogenéticamente y se opone a la neofobia, que es la característica de los animales con un repertorio comportamental muy pobre. Como consecuencia de ello, los animales superiores tienen una tendencia innata a explorar el entorno físico y social; esta es especialmente acusada en el hombre, que no se dedica sólo a explorar el entorno físico y social, sino también el entorno simbólico”. Como resultado del dominio que el individuo va adquiriendo del entorno (físico, social y simbólico) a medida que transcurre su vida, varía el interés que siente por el juego, así como la concepción que tiene del mismo. Durante la infancia y la adolescencia el juego es la actividad que más interesa y divierte al individuo, al tiempo que constituye un

elemento fundamental para el desarrollo de sus potencialidades y la configuración de su personalidad adulta. “Un niño que no sabe jugar, será un adulto que no sabrá pensar” (Chateau, 1973, 4). A través del juego el niño, adquiere conocimientos, desarrolla habilidades, adquiere competencias, libera tensiones, se muestra creativo y espontáneo. La actividad lúdica desempeña un papel fundamental en el desarrollo cognitivo y emocional del individuo, al tiempo que es imprescindible para su socialización, tanto a nivel individual como colectivo.

Por todo ello consideramos que “el alto potencial educativo y motivador que tiene el juego, no debe ser ignorado o desaprovechado por el profesorado, sino que, por el contrario, ha de ver en el juego un recurso didáctico clave, que empleado adecuadamente y en combinación con otras actividades, permitirá a sus alumnos aprender a través de situaciones altamente motivadoras. Mediante juegos, específicamente diseñados en función de las características del tema a estudiar, podrá introducir estímulos positivos en la clase y despertar el interés de los alumnos por aquellos contenidos curriculares, que necesariamente han de abordar y, de manera especial, a la hora de trabajar aquellos contenidos que les resultan áridos y/o especialmente difíciles de asimilar” (Marrón Gaité, 1995: 81), como es el caso de la escala, objeto de estudio de este artículo. Desde esta perspectiva ha sido diseñado el material que presentamos, que constituye la base para aprender el concepto de escala jugando.

4. COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE ESCALA JUGANDO CON TAMAÑOS, FORMAS Y COLORES

El conocimiento que a través de nuestra experiencia profesional e investigadora poseemos del mundo infantil y de los problemas con que alumnos y profesores se encuentra a la hora de abordar el tema de la escala en los mapas, nos ha llevado a crear y experimentar el material didáctico que presentamos. Se trata de un material, que sin ser estrictamente un juego, participa de muchas de las características del mismo y lo hemos concebido para ser empleado como tal en la práctica educativa. No se trata de un juego estructurado como tal, sino de un material lógico-manipulativo para que el niño, orientado por el profesor, lo utilice jugando. Ha sido creado pensando en la capacidad cognitiva de los niños del primer ciclo de Primaria a partir de tres supuestos fundamentales:

- 1- De la necesidad que existe de acercar al nivel de comprensión del niño de este ciclo educativo, un concepto convencional y abstracto como el de la escala, que a su vez está incluido en un instrumento complejo como es el mapa.
- 2- De que la metodología activa es clave para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de cualquier disciplina académica y para alcanzar aprendizajes significativos.

3- De que la enseñanza activa encuentra un recurso fundamental en la metodología lúdica, especialmente cuando se trabaja con niños, pues el mundo infantil está íntimamente vinculado al juego y a través de él es más fácil despertar su interés por los temas que ha de abordar en su currículo académico y motivarle positivamente hacia su aprendizaje.

Se trata de un material didáctico destinado a niños y niñas de edades comprendidas entre los seis y siete años. Mediante su empleo en el aula se ponen en funcionamiento aptitudes lógicas y capacidades de abstracción, que agilizan la comprensión del concepto de escala, a través del vínculo al concepto de tamaño y mediante el empleo de las formas y los colores básicos. Con ello se logra una total concatenación conceptual y formal entre la manera en que han de trabajar estos niños al comenzar la Educación Primaria y el modo en que lo hacen al final de la Educación Infantil, lo que redundará en una perfecta adaptación de éstos a las nuevas formas de proceder en la asimilación de los contenidos a los que han de enfrentarse para iniciarse en la comprensión del concepto de escala.

Como hemos señalado anteriormente, el alumno de Primaria entra en contacto formal con el mapa a los ocho años (en tercer curso); sin embargo, para poder captar el significado de la escala en las representaciones cartográficas debe haber adquirido previamente el concepto de tamaño y la relación de éste con la escala en las representaciones gráficas. El material que presentamos está destinado justamente a facilitar al alumno el desarrollo de esta competencia cognitiva. De ahí, que deba empezar a utilizarse a partir de los seis años, si bien hasta los ocho o nueve no se le mencionará para nada al niño el término escala, al que se le irá introduciendo, inicialmente, únicamente de forma subliminal, sin que él perciba que le estamos encauzando hacia la comprensión de esa abstracción.

4.1. Objetivos a alcanzar por los escolares

1- Ser capaces de realizar construcciones de diversa tipología con alzado en vertical e identificarlas con su representación gráfica en horizontal a diversos tamaños.

2- Relacionar el concepto de escala con el concepto de tamaño, pues el conocimiento que los niños tienen de este último les predispone para ir comprendiendo el primero. Se trata, de sustentar los contenidos nuevos relacionados con la escala sobre las estructuras cognitivas que poseen vinculadas a ella, para ir avanzando en su comprensión.

3- Comprender que la reproducción a escala de seres, objetos, formas abstractas o territorios reales mediante diversos procedimientos corresponde a la representación de estas realidades a tamaños aumentados o disminuidos proporcionalmente, sin que por ello se altere la fidelidad de la información.

4- Conseguir representar gráficamente diversas realidades espaciales a distinto tamaño.

5- Desarrollar la capacidad para comprender las abstracciones relacionadas con el tema a partir de la experiencia sensorial.

Para alcanzar estos objetivos las actividades se realizarán a través del juego, bajo el lema “jugando con la escala”, con el fin de que los niños las perciban como tareas gratificantes, altamente motivadoras. Pueden plantearse a nivel individual y también en equipo, en las que la ayuda entre los integrantes del mismo favorece el aprendizaje cooperativo y solidario.

4.2. Elementos que componen el material del juego

1- Un conjunto de doce piezas planas de madera de un centímetro de grosor, con el formato de tres de las cuatro formas básicas (cuadrado, rectángulo y triángulo), pintadas con los colores básicos (rojo, amarillo, verde y azul). Están distribuidas del modo siguiente: cuatro cuadrados (dos amarillos y dos verdes), dos rectángulos (uno amarillo y otro verde), cuyos lados menores son iguales que los lados de los cuadrados y cuyos lados mayores son de doble tamaño que los de los cuadrados; dos triángulos isósceles (uno azul y otro rojo), cuyos catetos tienen la misma medida que el lado mayor de los rectángulos, y cuatro triángulos isósceles (dos azules y dos rojos), cuyo tamaño es la mitad del de los anteriores (figura 1). Su función es servir para reproducir las figuras de las láminas que se describen en el siguiente apartado.

2- Un conjunto de láminas en las que se representan seres y objetos familiares al mundo infantil (un niño, un barco, un pez, etc.) de forma icónica. Cada objeto o figura está representado en tres láminas a escalas diferentes; la primera reproduce dicho objeto a tamaño real, es decir del mismo tamaño con el que los niños deben realizarlo con las piezas de madera descritas en el apartado anterior; en la segunda se reproduce a tamaño menor y en la tercera a otro aún menor. De este modo cada objeto o figura real aparece representado en tres tamaños: grande, mediano y pequeño.

3- Un conjunto de láminas similares a las anteriores pero representando figuras abstractas, también en los tres tamaños descritos anteriormente.

4- Tres láminas de características similares a las anteriores representando la península Ibérica de forma esquemática y muy sencilla, pero lo más ajustada posible a la realidad.

4.3. Desarrollo de actividades

1- Los niños inician la actividad jugando a ser constructores de diversos elementos (personas, casas, coches, barcos, etc.) con las piezas de madera que hemos descrito, las cuales, debido a su grosor y tamaño, permiten ser superpuestas verticalmente y en horizontal. A continuación, los niños, ayudados por el profesor, representan gráficamente las construcciones que han realizado, con el fin de que comprueben que la representación es fiel a la construcción que habían realizado, a pesar de tener distinto tamaño.

2- A continuación se presenta a los escolares una primera lámina en horizontal, en la que se representa a escala real la figura más sencilla (la que representa a un niño), indicándoles que reproduzcan sobre una superficie plana y horizontal, la figura que aparece representada en ella, para lo que se servirá de las piezas de madera descritas. Los niños que tengan dificultad para hacerlo, pueden realizar la actividad superponiendo las piezas de madera sobre la representación de la figura en la lámina.

3- Seguidamente, se les presenta la lámina en horizontal y ellos deberán reproducir el elemento representado con el mismo tamaño, pero en alzado vertical.

4- Posteriormente, los niños realizarán las operaciones indicadas en los pasos 2 y 3 a partir de la observación de láminas con figuras progresivamente más complejas (un pez, un barco, etc.), es decir, más difíciles de realizar por los niños con las piezas de madera. Las láminas seguirán representado las figuras a escala real.

A través de estas actividades los niños trabajan aspectos fundamentales de lateralidad, combinación de tamaños y colores en la composición de imágenes, posicionamiento de los objetos sobre superficies planas y evidencian que la figura representada es idéntica en forma y tamaño a la figura real.

5- Una vez que los niños son capaces de realizar correctamente las actividades anteriores, pasan a realizar las mismas imágenes con las piezas de madera, pero partiendo de la observación de cada lámina con la imagen representada a tamaños menores.

Durante el desarrollo de cada una de las actividades los niños van comprendiendo, a través de la observación directa, que, aunque cada figura está representada en las láminas a tamaños menores que la figura real, sus características no se alteran; es decir, percibe a través de los sentidos, que lo que cambia es el tamaño de la representación gráfica pero la imagen es igual de fiel a la realidad que cuando se representa con el mismo tamaño que el objeto real.

6- Dominada esta operación se pasará a trabajar con imágenes de figuras abstractas, con el fin de introducir a los niños en la captación de formas no concretas, que vayan preparando su mente para la captación de convencionalismos simples. Para ello se procederá de igual modo que con las figuras concretas; es decir, los niños realizarán primero las figuras representadas mediante la observación de las láminas que las reproducen a escala real, para pasar después a hacerlo observando su representación a tamaños menores.

7- Una vez que los niños son capaces de comprender abstracciones simples, pasarán a trabajar con las láminas que reproducen la península Ibérica de forma esquemática, siguiendo el mismo proceso que con las figuras anteriores.

8- Finalmente, los niños reproducirán las figuras trabajadas a diferentes escalas o tamaños sobre papel cuadriculado, a las que se irán añadiendo otras nuevas.

Todos los pasos se irán dando de forma gradual, cubriendo tramos de dificultad creciente, de manera que los niños vayan, casi sin darse cuenta, captando intuitivamente la relación de correspondencia entre formas iguales de tamaño distinto, una de las cuales es siempre real (la que el mismo realiza con las piezas de madera) y las otras son representaciones gráficas de ella a tamaños menores. Se realizarán a modo de juego, de forma que los niños disfruten realizando cada una de las actividades.

El concepto de escala no se introducirá hasta el final del proceso, cuando el alumno sea capaz de realizar de forma comprensiva todas las operaciones descritas. Se relacionará siempre con el concepto de tamaño, que es el preconcepto del que los niños partirán en el aprendizaje del concepto de escala.

Como podemos ver, se trata de acercar a los escolares al concepto básico de escala a través de un juego, que les obliga a activar sus capacidades sensoriales al servicio de un tema, que de otro modo no entenderían, pues no están cognitivamente preparados para ello, debido a su corta edad.

5. EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN Y VALIDACIÓN DEL JUEGO

5.1. Fundamentación

El profesorado de Primaria percibe, de forma generalizada, que resulta difícil trabajar con los escolares los conceptos que constituyen la cimentación básica para la correcta interpretación de planos y mapas. Al analizar los motivos de esta dificultad nos encontramos con dos hechos que conviene tener muy en cuenta:

1- En primer lugar, con el carácter abstracto de los convencionalismos cartográficos y el escaso desarrollo de la capacidad de abstracción que los niños de este nivel educativo tienen, especialmente los de los primeros cursos. Éste parece ser un importante escollo a superar por el alumnado y los docentes a la hora de abordar el tema, sobre todo cuando trabajan los convencionalismos más complejos, entre los que se encuentra la escala. La consecuencia es que los escolares tienden a desvirtuar este concepto y a realizar un aprendizaje incorrecto del mismo.

2- En segundo lugar, con la falta de material didáctico específico que sea a la vez eficaz y atractivo. Eficaz para facilitar el aprendizaje y atractivo para captar el interés de los escolares.

Ante esta problemática, se impone la necesidad de investigar acerca de posibles técnicas y recursos didácticos conducentes a una enseñanza eficaz de este concepto. Con esta finalidad concebimos este trabajo de investigación, en el que partimos de tres principios fundamentales: 1) Determinados conceptos abstractos y de componente espacial son captados por el niño más fácilmente recurriendo a un material específico que acerque esas abstracciones a la mente infantil, sin desvirtuarlas. 2) Del elevado

valor motivador del juego. Nada le gusta más al niño que jugar. 3) Todo aquello que se aprende con agrado y de forma amena se asimila más rápidamente y mejor, y se retiene durante más tiempo.

5.2. Objetivos

1- Analizar el currículo de Educación Primaria correspondiente al área de Conocimiento del Medio, Natural, Social y Cultural, el cual incluye un apartado sobre “aspectos básicos de orientación espacial”.

2- Detectar las dificultades que ofrece a los escolares del primer ciclo de Educación Primaria la comprensión del concepto de escala y los errores que cometen al interpretar este convencionalismo.

3- Conocer la problemática que el profesorado de este ciclo educativo viene detectando sobre dichas dificultades a lo largo de su experiencia docente.

4- Crear un material didáctico que les ayude a salvar estas dificultades y les permita enriquecer y agilizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de este concepto.

5- Diseñar una serie sistematizada de actividades, con el empleo de este material, conducentes a que los escolares alcancen un aprendizaje significativo del concepto de escala. Éstas tendrán carácter lúdico y se realizarán bajo el lema “jugando con la escala”.

6- Validar el grado de eficacia tanto de las actividades como del material diseñado, experimentándolos en el aula con los correspondientes grupos experimentales y de control.

5.3. Metodología y técnicas de investigación

a) Metodología

- El trabajo partió del análisis del currículo del área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural de Educación Primaria de la Comunidad de Madrid, para ver qué competencias han de adquirir los escolares del ciclo inicial en relación con el tema objeto de estudio.

- A continuación se llevó a cabo una evaluación inicial o diagnóstica acerca de las ideas previas que los escolares tenían sobre el tema, con el fin de que pudieran enlazar éstas con los nuevos contenidos que debían adquirir.

- Al mismo tiempo, se realizó un registro sobre los problemas más frecuentes a los que ha de enfrentarse el profesorado de este nivel al trabajar el tema con sus alumnos.

- A partir de la información obtenida en las fases anteriores, se trabajó el tema con los grupos experimentales durante varias sesiones, mediante una batería sistematizada de las actividades lúdicas que hemos descrito en el apartado 3.3. del presente artículo.
- Finalmente se compararon los resultados alcanzados por los grupos experimentales y los de control y se elaboraron las conclusiones pertinentes.

b) Criterios de validación del material

- Que se adapte al nivel de comprensión de estos escolares, acercando a su capacidad de abstracción el concepto de escala a partir de las ideas previas que poseen.
- Que despierte el interés de los niños; es decir, que sea atractivo y que guarde vinculación con el mundo de intereses y motivaciones propios de la infancia.
- Que sea atractivo. Que su manipulación resulte placentera para el alumno.
- Que sea de fácil manejo en el aula, tanto por sus características físicas como por su concepción técnica y la dinámica de las actividades que con él se pueden realizar.
- Que permita ser usado individualmente y en equipos o grupos de trabajo.
- Que reúna las condiciones de higiene y seguridad exigidas por la legislación de la Unión Europea.

c) Hipótesis

- Los escolares de seis y siete años, a quienes va dirigido el material objeto de esta investigación, no tienen suficientemente desarrollada la capacidad para comprender abstracciones. Por tanto, captarán mucho mejor y de forma más rápida el concepto de escala si abordan este convencionalismo mediante un material que aproveche sus capacidades sensoriales.
- La enseñanza activa facilita en gran medida el aprendizaje de este convencionalismo cartográfico, ya que incita a los alumnos a participar de forma personalizada en el descubrimiento y asimilación del mismo. Por ello, la creación de este material se inspira en sus postulados.
- El empleo del juego en el aula constituye un medio ideal para acercar a la capacidad cognitiva del niño múltiples abstracciones, como el concepto de escala.
- El aprovechamiento de la capacidad lúdica del niño, mediante la utilización de este material, activará su motivación hacia el tema objeto de estudio y agilizará su

comprensión, debido a que el alumno se implicará más en el aprendizaje, pues no se puede jugar sin implicarse íntegramente.

- El uso adecuado de este material en la enseñanza-aprendizaje favorece el desarrollo del espíritu de colaboración y el trabajo en equipo.
- El profesorado encontrará en este material un valioso recurso para optimizar en el aula el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema.

d) Poblaciones y muestras

El ámbito de estudio al que se circunscribe nuestra investigación es el alumnado del primer ciclo de Educación Primaria de la ciudad de Madrid. Esta población está representada por la siguiente muestra: 100 alumnos del primer curso de Educación Primaria, y 100 alumnos del segundo curso de Educación Primaria. Fue extraída de un total de veinte centros escolares. Con el fin de que pudieran estar representadas poblaciones con distintos niveles socioeconómicos y culturales, se tomaron de diez centros educativos públicos y de diez centros privados no concertados.

e) Técnicas de obtención, análisis de datos y conclusiones.

Para comprobar el grado de eficacia del material en la consecución de los objetivos previstos, se llevó a cabo una evaluación continua de las actividades que iban realizando los alumnos de los grupos experimentales. Lo mismo se hizo con los grupos de control.

Efectuada la recogida de datos, se hallaron las frecuencias de actividades correctas y el nivel de significación de los resultados obtenidos en el grupo experimental, comparándolo con el grupo de control. A continuación se hallaron las puntuaciones medias obtenidas en las aulas que conformaban el grupo experimental y en las que componían el grupo de control, procediéndose después a comprobar el nivel de significación de las medias mediante la obtención de la “t de Student”. Su aplicación puso de manifiesto que el 92 % de los escolares de los grupos experimentales alcanzó resultados de aprendizaje óptimos, mientras que en los grupos de control el porcentaje de alumnos que aprendieron el tema con éxito no alcanzó el 60 %. En síntesis, la investigación puso de manifiesto que:

1- Los escolares de los grupos experimentales entendieron mejor y más rápidamente que los del grupo de control los principios de relación comprendidos en el concepto de escala.

2- Dichos escolares realizaron el aprendizaje con un nivel de motivación muy superior al de los del grupo de control, pues al hacerlo mediante actividades lúdicas su tratamiento les resultó altamente gratificante.

3- El profesorado, que participó en la experiencia investigadora, encontró en este material un instrumento muy valioso para optimizar en la práctica docente el tratamiento del tema.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Aragúndez Marcos, F. 2009. “Trabajamos el planeta Tierra desde las Ciencias Sociales”. *Ciencia y Didáctica*, 20, pp. 4-13.
- Bailey, P. 1981. *Didáctica de la Geografía*. Madrid: Cincel-Kapelusz.
- Bale, J. 1989. “Enseñanza de destrezas cartográficas”. En *Didáctica de la Geografía en la Escuela Primaria*. Madrid: Morata-M.E.C. pp. 452-69.
- Barquiza, R. L. y Giordano, N. M. G. 2007. *Antes que el mapa*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Chateau, J. 1973. *Psicología de los juegos infantiles*. Madrid: Kapelusz.
- García Ruiz, A. L.; Jiménez, J. A. y Rodríguez Martínez, E. 2009. “La enseñanza de la Geografía y la Historia desde la localidad”. *Geoenseñanza: Notas y Documentos*, 14 (1), pp. 109-150.
- Gardner, H. 2003. *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Holloway, G. E. T. 1982. *La concepción del espacio en el niño según Piaget*, Barcelona: Paidós.
- Marrón Gaité, M^a J. 1989. “Los convencionalismos cartográficos y los problemas que su interpretación ofrece a los alumnos de EGB. Presentación de una maqueta que facilita la comprensión de la representación del relieve en los mapas”. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, pp. 155-168).
- Marrón Gaité, M^a J. 1990. “La educación de la orientación espacial en el niño a través de un juego de simulación: El tesoro de los piratas”. *Actas de las Primeras Jornadas de Didáctica de la Geografía*. Madrid: Asociación de Geógrafos Españoles (Grupo de Didáctica), pp. 114-118.
- Marrón Gaité, M^a J. 2002. “Desarrollo de la orientación espacial en Educación Infantil a través del juego” En Gervilla, A.; Barreales, M. y Moreno, M^a C. coords. *Necesidades educativas de la infancia ante el nuevo milenio*. Málaga: Diputación de Málaga, pp. 918-926.
- Marrón Gaité, M^a J. 1995. “Juegos y técnicas de simulación”. En Moreno Jiménez, A. y Marrón Gaité, M^a J. eds. *Enseñar Geografía. De la teoría a la práctica*. Madrid: Síntesis, pp. 79-105.
- Monmonier, M. 2011. *How to lie with maps*. Chicago: The Chicago University Press.
- Piaget, J. 1973. *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata.

- Prieto Sánchez, M^a D. 2008. “Adquisición y desarrollo de las relaciones espaciales en el niño. Implicaciones educativas”. *Educadores*, 129, pp. 537-550.
- Pérez Esteve, P.; Piñeiro Peleteiro, M^a R. 1998. *Enseñar y aprender el espacio geográfico. Un Proyecto de Trabajo para la comprensión inicial del espacio. Orientación teórica y praxis didáctica*. Valencia: Nau Llibres.
- Schmid-Kitsikis, E. 2003. “El desarrollo del pensamiento hipotético deductivo y el entorno educativo”. *Infancia y Aprendizaje*, 42, pp. 73-87.
- Vigotsky, L. S. 1979. *Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar. Psicología y Pedagogía*. Madrid: Akal.

7. ANEXOS

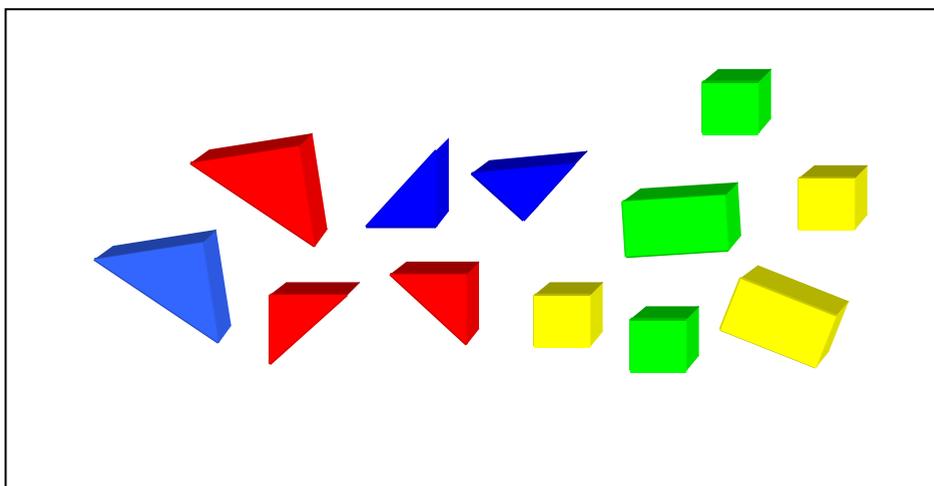
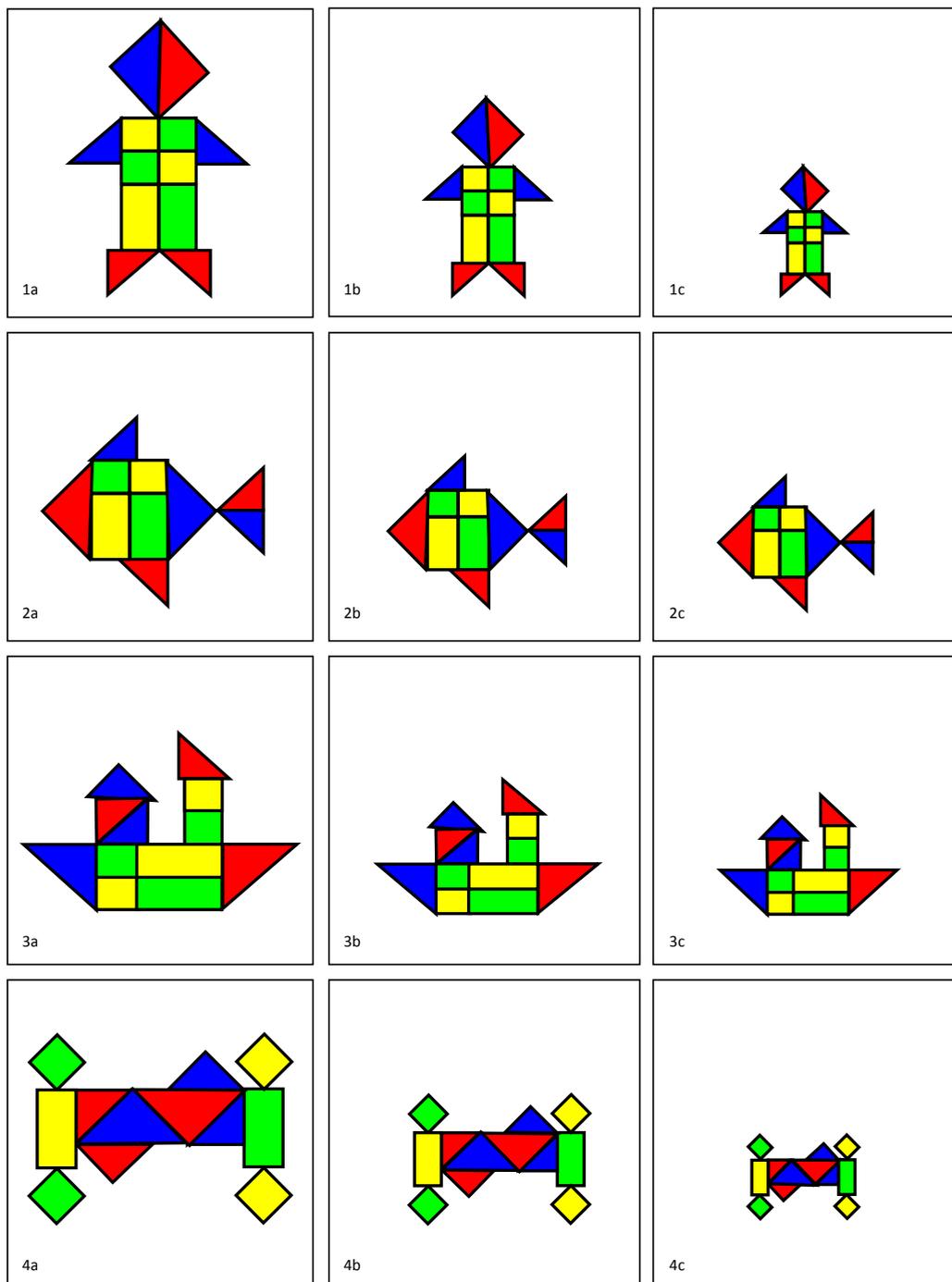


FIGURA Nº 1. Piezas para la realización de construcciones libres y para la reproducción de las figuras de las láminas diseñadas para jugar con la escala. Primer ciclo de Educación Primaria.



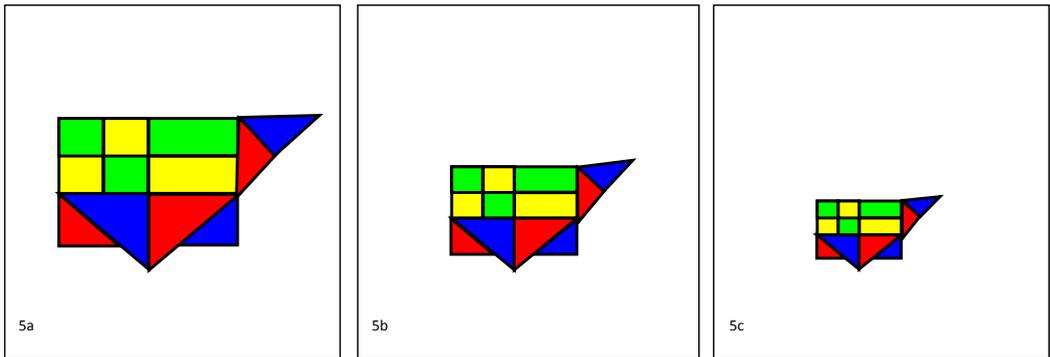


FIGURA Nº 2. Secuenciación de las quince láminas diseñadas para la enseñanza-aprendizaje de la escala a partir de formas, tamaños y colores. Primer Ciclo de Educación Primaria.