

METÁFORAS DE LAS EMOCIONES PRESENTES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE REPARTO EN EDUCACIÓN INFANTIL

*METAPHORS OF EMOTIONS PRESENT IN THE RESOLUTION OF
DISTRIBUTION PROBLEMS IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION*

*METÁFORAS DE EMOÇÕES PRESENTES NA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS DISTRIBUIÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL*

ELIZABETH H. ARREDONDO¹

JEANETTE HUANEL ORTEGA¹

NICOLÁS FERNÁNDEZ-CORONADO¹

JAIME GARCÍA-GARCÍA¹

¹Universidad de Los Lagos, Osorno - Chile

RESUMEN El siguiente estudio explora las emociones presentes en la resolución de problemas de reparto en niños y niñas de educación infantil, apoyándose en el uso de la metáfora conceptual como una herramienta que permite vislumbrar la construcción y comprensión de dos aspectos importantes en el aula de matemáticas: 1. los significados matemáticos, asociados a la repartición de objetos, y 2. las emociones hacia la matemática, que nacen de la experiencia de resolver problemas y son expuestas a partir de expresiones y acciones desarrolladas por niños y niñas. Este trabajo se inscribe en una metodología cualitativa de tipo fenomenológica consistente en una experiencia de 12 niños y niñas en el aula de matemática en la que, si bien logran resolver de manera idónea los problemas y desarrollar nociones matemáticas correctas acerca de la repartición, presentan un obstáculo afectivo en el proceso de aprehensión de este constructo matemático, al poder desencadenarse actitudes, emociones y/o creencias inadecuadas en la solución de problemas debido a una mala experiencia; evidenciando, además, que es importante el papel del profesor como guía de la interacción para la redirección de los mensajes que se presentan hacia la resolución de problemas en el aula de clases.

PALABRAS CLAVE: EMOCIONES; METÁFORA CONCEPTUAL; REPARTO; RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

ABSTRACT The following study explores the emotions present in children of early childhood education when solving problems of sharing, relying on the use of the conceptual metaphor as a tool that allows to glimpse the construction and understanding of two important aspects in the mathematics classroom: 1. the mathematical meanings, associated to the sharing of objects and 2. the emotions towards mathematics, which are born from the experience of solving problems and are exposed from expressions and actions. This work is inscribed in a qualitative methodology of phenomenological type consisting of an experience of 12 children in the mathematics classroom in which, although they manage to solve the problems in a suitable way and develop correct mathematical notions about partitioning, they present an affective obstacle in the process of apprehension of this mathematical construct as they can trigger inadequate attitudes, emotions and/or beliefs in the solution of problems due to a bad experience; It is also evident that the role of the teacher is important as a guide in the interaction for the redirection of the messages that are presented towards the resolution of problems in the classroom.

KEY WORDS: EMOTIONS; CONCEPTUAL METAPHOR; PARTITIONING; RESOLUTION OF PROBLEMS.

RESUMO A pesquisa tem como propósito a explorar sobre as emoções presentes na resolução de problemas de distribuição em crianças nos iniciais do Ensino Fundamental, a partir do uso da metáfora conceitual como ferramenta que permite vislumbrar a construção e compreensão de dois aspectos importantes em sala de aula da matemática: 1. Os significados matemáticos, associados à distribuição dos objetos e 2. As emoções em relação à matemática, que surgem da experiência de resolução de problemas que são expostos a partir de expressões e ações desenvolvidas pelas crianças. Este trabalho faz parte de uma metodologia fenomenológica qualitativa que consiste em uma experiência de 12 crianças na sala de aula de matemática na qual, embora consigam resolver os problemas de maneira ideal e desenvolver noções matemáticas corretas sobre a distribuição, apresentam um obstáculo afetivo no processo de apreensão desse construto matemático, pois atitudes, emoções e/ou crenças inadequadas podem ser desencadeadas na resolução de problemas devido a uma experiência ruim; evidenciando, ainda, que o papel do professor é importante como guia da interação para o redirecionamento das mensagens que são apresentadas para a resolução de problemas em sala de aula.

PALAVRAS-CHAVE: EMOÇÕES; DISTRIBUIÇÃO; METÁFORA CONCEITUAL; RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.

INTRODUCCIÓN

Este artículo presenta un trabajo de investigación que se enmarca en un proyecto institucional de la Universidad de Los Lagos en Chile y reúne dos factores clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por un lado, la resolución de problemas como el corazón de las matemáticas (Halmos, 1980) y, por el otro, el dominio afectivo que presentan los preescolares cuando son sometidos a la resolución de problemas de reparto (Marbán et al., 2020). Para el análisis de estos dos aspectos, la investigación hace uso de la metáfora conceptual (Lakoff y Johnson, 1980).

La metáfora con la que se trabaja esta investigación está más allá de la metáfora lingüística, que consiste en alegorías del lenguaje, pues nace de las ciencias cognitivas y consiste en el mapeo de expresiones entre dos dominios (Lakoff y Johnson, 1980; Arredondo et al., 2022); uno de salida, que se apoya en aspectos concretos como situaciones sensorio motrices, experiencias y cultura, y otro de llegada, que se mapea del anterior y se encuentra en un terreno abstracto y simbólico (Osorio y Santibáñez, 2020).

Las investigaciones que exploran cómo los niños y las niñas construyen y adquieren el uso de signos y símbolos, denomina a este proceso como función simbólica (Vigotsky, 1996). Este proceso hace referencia a la capacidad que tienen de sustituir un objeto concreto con algún tipo de representación simbólica (representación de carácter mental), que puede estudiarse a partir del isomorfismo que se produce entre los dominios presentes (el concreto y el abstracto) con apoyo en las expresiones y acciones de los estudiantes (oral, escrita, gestual y artefactual). Estas representaciones pueden estar dadas por diferentes formas o recursos, por ejemplo, el uso de objetos concretos y formas de expresión como gestos y lenguaje (oral, escrito, imágenes, multimodal).

En el aula de matemáticas, el acto de resolver problemas no solo moviliza en el resolutor una serie de formas de expresión y recursos para su solución, además conlleva al desarrollo de conceptos y teoría asociados a ese problema en el campo de la matemática (Kleiner, 1986). Sin embargo, aun cuando el resolver problemas en el aula de clases lleva a aumentar el conocimiento disciplinar y al surgimiento o afianzamiento de signos y significados, también existen otros aspectos de carácter social y cultural que se presentan como expresiones de actitudes, emociones y creencias que emanan de las experiencias e influyen en la relación con el saber matemático dentro del aula (Martínez-Padrón, 2005).

A continuación, se presenta una breve relatoría situada en tres momentos, el primero presentando un análisis curricular acerca de la idea de reparto como propuesta a desarrollar en la educación preescolar, el segundo abordando resultados del dominio afectivo de algunos escolares hacia la matemática y, finalmente, un tercero con el panorama general de investigaciones en educación infantil que analizan el desarrollo de la idea de reparto.

EL REPARTO EN EL CURRÍCULO DE LA EDUCACIÓN INFANTIL

Las bases curriculares para la formación infantil en Chile promueven un modelo bidimensional en forma de malla. Su primera dimensión consiste en el desarrollo personal y social e incluye a su vez: identidad y autonomía, convivencia y ciudadanía, y comportamiento y movimiento. La segunda dimensión tiene dos componentes: 1. comunicación integral e interacción, y 2. comprensión del entorno sociocultural y pensamiento matemático. Así, el modelo de formación en educación infantil puede verse como una compleja malla de relaciones que atiende aspectos disciplinares de básicamente dos áreas como son lenguaje y matemáticas, que a su vez aportan al tránsito a otras disciplinas científicas, es decir, establece relaciones transdisciplinares apoyando la relación de los infantes con el contexto medioambiental, social, cultural e histórico al que pertenecen.

En las bases mencionadas, se plantean y desarrollan algunas ideas matemáticas fundamentales como número, conteo, medición, formas y habilidades, de manera no formal,

que a su vez aluden a ciertas ideas y relaciones con la vida real. El tema de reparto no es algo que se encuentre instalado en este nivel académico, pero es promovido como parte subyacente a la noción de número a partir del conteo, mediante actividades diseñadas bajo la idea de juego en la búsqueda de que sean más significativas, como refieren las bases curriculares para educación preescolar del Ministerio de Educación (Mineduc, 2018): “Es relevante, que estas habilidades se desarrollen en situaciones lúdicas y cotidianas, significativas y auténticas que los involucren en su corporalidad, afectividad y cognición.” (p. 95).

El trabajo presentado recupera estos tres elementos (corporalidad, afectividad y cognición) para el planteamiento de una actividad de reparto equitativo en el aula de matemáticas infantil. En el siguiente apartado, se expondrán algunos resultados sobre dominio afectivo obtenidos en diversas investigaciones.

EL DOMINIO AFECTIVO EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA ESCOLAR

La dimensión del dominio afectivo en matemáticas es un tema que ha sido estudiado desde hace más de tres décadas y cuya investigación últimamente ha tomado un fuerte impulso, evidenciando que el proceso de enseñanza aprendizaje se ve influenciado de manera positiva o negativa al manifestarse factores afectivos (McLeod, 1992; Gómez-Chacón, 2000; Martínez-Padrón, 2021).

En el aula de matemáticas, el desarrollo cognitivo de los estudiantes no es lo único que se promueve, pues existe también una huella en el sujeto a nivel afectivo-personal dentro de la cual existen situaciones de resiliencia, estrategias heurísticas y control en el trabajo. Es decir, mientras los alumnos aprenden matemáticas, también se constituyen a ellos mismos (autoconcepto) como aprendices de la disciplina (Gómez-Chacón, 2000).

El conflicto de aprendizaje que surge desde el dominio afectivo se debe a que las creencias, emociones y actitudes que de éste provienen afectan la forma en que los integrantes de la comunidad educativa se relacionan con la matemática, en otras palabras, existen una serie de mensajes que quedan fuertemente arraigados e impactan en los procesos de formación. El dominio afectivo ha sido estudiado desde diferentes perspectivas, por ejemplo: 1. el impacto que tiene la relación triádica “emociones, actitudes y creencias” en el rendimiento académico del estudiantado (McLeod, 1992; Gómez-Chacón, 2000); 2. la ansiedad que causa el dominio afectivo en el estudiantado y/o en el profesor o profesora (Fernández-César et al., 2018; Marbán-Prieto, 2020); 3. las relaciones afectivas frente a habilidades matemáticas como resolución de problemas, modelado y argumentación (Gil et al., 2006; Díaz et al., 2018); 4. el cambio o transformación del dominio afectivo cuando se usan herramientas tecnológicas (Morales-García et al., 2022; Contreras et al., 2019); y 5. el profesor de matemática como coaching para la enseñanza (García-González, 2020). Todos los estudios anteriores coinciden en que:

- a) El desempeño académico del estudiantado se ve influido y afectado por su dominio afectivo.
- b) La connotación del dominio afectivo de la clase de matemáticas generalmente es polarizada y se sitúa entre lo positivo o lo negativo.
- c) Las experiencias negativas hacia el aprendizaje en la infancia tienden a reforzarse durante la trayectoria académica.

Una de las primeras nociones que se desarrolla en la infancia es la idea de número, aun sin estar conscientes de ello (Vergnaud, 2010), generalmente a partir de experiencias de conteo en las que se pueden presentar conflictos, por ejemplo, al olvidarse de números o saltárselos (Wynn, 1990). A continuación, se presentan los resultados de algunas investigaciones que exponen la construcción sobre la idea de número y de reparto.

ALGUNOS RESULTADOS SOBRE LAS IDEAS DEL REPARTO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EDUCACIÓN INFANTIL

El desarrollo de las ideas matemáticas en la primera infancia ha sido tema de múltiples investigaciones, en los últimos años se ha enfatizado su estudio, aludiendo a premisas que señalan que atender las necesidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante desde la primera edad puede apoyar a mejorar su éxito académico (Basté, 2012). En general, las investigaciones para este rango etario se sitúan en: a. la construcción de algunas nociones matemáticas relacionadas a conteo y forma y b. la resolución o modelación de problemas (Castro y Castro, 2016).

En los estudios sobre conteo en educación infantil se identifican dos complejidades, la idea de cantidad y la de reparto (Sonoza y Alcazar, 2020). Sin embargo, pocas veces son apreciadas, ya que la idea de número se considera tan cercana que tácitamente se cree desarrollable solo con el acto de contar, pocos alcanzando a identificar las complejidades que involucra. Así, como en primeras ocasiones no se estructuran de manera idónea las ideas del conteo, entonces al abordar su representación y formas de operar, los estudiantes constantemente encontrarán dificultades (Alsina, 2019; López de la Fuente et al., 2017; Dickson et al., 1991).

Autores como Gelman y Gallistel (1978) postulan existencia de una serie de cinco principios para el desarrollo de la noción de conteo, correspondiendo a una serie de habilidades que los infantes deben desarrollar: correspondencia uno a uno, orden estable, cardinalidad, abstracción y orden irrelevante.

- i) Correspondencia uno a uno: capacidad de asignar a cada elemento de un conjunto una palabra numérica. Este principio requiere la coordinación de dos procesos, el de partición (separación de elementos que han sido contados de los que aún no) y el de etiquetación (asignación de etiquetas a los elementos contados una única vez).
- ii) Orden estable: asignación de etiquetas una única vez a los elementos de un conjunto, asignándoles un orden.
- iii) Cardinalidad: asignación de un significado espacial a la última etiqueta usada en el conteo. Esta etiqueta mantiene un doble estatus, como el último elemento contado y el total de elementos.
- iv) Abstracción: denota que los principios anteriores se pueden extrapolar a elementos de diferentes conjuntos no importando la naturaleza de los objetos, haciendo énfasis en que todo se puede contar (Steff et al., 2020).
- v) Orden irrelevante: el orden en que son contados los elementos de un conjunto no afecta la determinación del cardinal.

En los estudios que hacen referencia a la resolución de problemas de reparto en edad infantil, se resalta el estudio de reparto equitativo, generalmente enfocado en identificar las estrategias diseñadas y utilizadas por los infantes al resolver problemas (Carpenter et al., 1999; Somoza et al., 2020), identificando la etapa egocéntrica como una condicionante no matemática que influye en las respuestas de los niños y las niñas, sus estrategias y resultados, obstaculizando el reparto equitativo. Ante el escenario anterior, donde los infantes no están dispuestos a compartir, se plantea la necesidad de contextualizar el problema dentro de situaciones sociales y culturales cercanas a ellos y de importancia comunitaria, para que estos estén dispuestos a repartir objetos entre sus compañeros (Kline, 1990).

En este trabajo se consideran los aspectos curriculares que plantean las situaciones problemas como cercanos y lúdicos a los niños y las niñas, donde se fomente el uso de materiales concretos y los principios de conteo expuestos anteriormente, pero sin dejar de lado el análisis de la componente emotiva. Enseguida se expondrán algunos referentes teóricos con los que se busca conocer el tipo de metáforas conceptuales y emociones que el estudiantado de educación infantil exhibe cuando resuelve problemas de reparto.

REFERENTES TEÓRICOS

Los referentes teóricos que dan sustento a este trabajo son: 1. la metáfora conceptual, como herramienta que explica cómo se relaciona la experiencia corporal, y 2. las definiciones de la teoría de OCC (Ortony et al., 2022), para clasificar las emociones presentes en el aula de matemáticas. Para ello se presenta un diagrama que representa algunos aspectos de estas teorías y las relaciones que se están estableciendo.

Hablar del proceso de enseñanza aprendizaje es hablar de un proceso complejo, en el que se ven una serie de relaciones tanto del dominio afectivo como del cognoscitivo. Originalmente, los modelos de enseñanza aprendizaje situaban o centraban su atención en el profesor y el desarrollo de los conocimientos. Sin embargo, en las últimas décadas estos modelos han centrado su atención en el estudiante y las competencias, habilidades, destrezas y actitudes que desarrolla, reconociendo las emociones y cómo estas pueden predisponer al desarrollo de ciertas tareas en el aula de clase, como respuestas a estímulos.

Los modelos de aprendizaje de la teoría social de Brunner (1960), Salomón (2001) y Vigotsky (2003) consideran que el proceso de enseñanza-aprendizaje requiere de varios pasos o etapas y que el desarrollo cognitivo que generan los sujetos depende de su cultura, interacciones sociales (propia del crecimiento cognitivo del sujeto) y socialización.

Esto último resalta el papel del docente, el cual tiene la responsabilidad de gestionar de manera idónea los programas de estudio y proveer un ambiente de aprendizaje que favorezca el proceso de enseñanza. En otras palabras, el aula debe de ser considerada como subjetiva y cargada de emocionalidad, donde el docente, además de la gestión disciplinar, debe ser capaz de comprender y regular las emociones que surjan entre sus estudiantes, inspirando confianza y seguridad.

Es una realidad que nuestro pensamiento y las emociones generadas se encuentran en una relación triádica con la experiencia sensoriomotora y/o cultural que nos rodea, tomando cuerpo en la expresión y comunicación (lenguaje) (Lakoff, Johnson y Sowa, 1999), como se presenta en la figura 1.

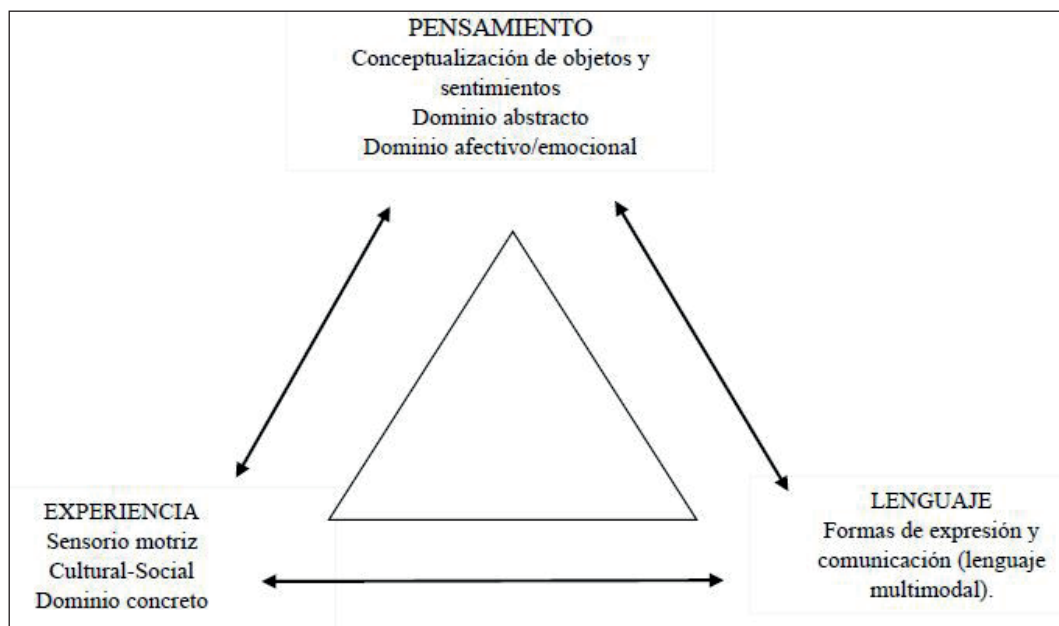


Figura 1. Relación triádica entre pensamiento, experiencia y formas de comunicación y expresión (lenguajes) (Ramírez, 2006).

Para el análisis de la construcción de la idea de reparto, en este trabajo se hace uso de la metáfora conceptual, concepto que difiere de la lingüística (entendida como una alegoría u ornamento del lenguaje). La metáfora conceptual, o cognitiva, es considerada un mecanismo del pensamiento que hace referencia a la comprensión de una idea o un dominio conceptual, de carácter concreto o cultural proveniente de la experiencia, en términos de otro más abstracto, extendiendo su significado (Lakoff y Johnson, 1980). Así, se concibe a toda forma de expresión y acción en el lenguaje (de carácter multimodal) como “un instrumento de conceptualización” (Cuenca y Hilferty, 1999, p.18).

De acuerdo con Lakoff y Johnson “Nuestro sistema conceptual ordinario, en términos tanto de lo que pensamos como de lo que actuamos, es fundamentalmente de naturaleza metafórica” (1980, p.3), es decir, los conceptos, las categorías del lenguaje y la experiencia están imbricados y son inseparables. En otras palabras, la metáfora conceptual puede ser vista como una operación o herramienta cognitiva autónoma de conexión entre procesos, dónde se establece una relación isomórfica entre dos dominios “a es b”. Así que, bajo estos principios, la metáfora conceptual da sentido a las experiencias en la vida cotidiana y genera significados de los objetos concretos y abstractos con los que interactuamos. En general, el principio de la metáfora conceptual propone que la comunicación requiere de ella como un conducto para explicar los elementos abstractos del entorno, en otras palabras, para desarrollar esta relación se requiere proyectar o mapear expresiones metafóricas (multimodales) de un dominio a otro.

La metáfora conceptual también puede ser vista como un esquema idealizado, o imagen esquema, que son estructuras preconceptuales configuradas en la cognición del cuerpo

con el ambiente y sirven como base para la conceptualización del objeto de estudio de análisis; de manera similar, las expresiones metafóricas son todas aquellas expresiones o acciones específicas que le dan cuerpo a la metáfora conceptual (Wagner, 1990). Esta imagen esquema posee las siguientes características: a. identifican modelos presentes en un número de experiencias, b. comprenden entidades y relaciones, c. son conceptualizaciones del pasado que apoyan a estructurar y anticipar interacciones con otros objetos, d. son dinámicos y flexibles, e. tienen carácter gestáltico (González, 2021).

La metáfora conceptual se compone de dos dominios, uno de salida, apoyado en una base experiencial concreta del sistema sensorio motriz o cultura, y un dominio diana, abstracto y que se explica a través de la base experiencial. Además, presenta distintos niveles de consolidación, conocidos también como de cristalización, encontrándose puntos polarizados: la metáfora creativa (viva, al ser novedosa), y la metáfora fosilizada (muerta, pues se ha integrado a nuestro lenguaje). La transformación de una metáfora creativa a una metáfora fosilizada consiste en su mapeo a partir de una trayectoria de experiencias.

En general, la metáfora conceptual se apoya en el principio de que la conceptualización de los objetos concretos y abstractos se basa en la experiencia sensible de la interacción del cuerpo con su entorno físico y social, lo que es llamado cognición encarnada (Lakoff, 1987; Kövecses, 2010; Ziemke, 2003). Así, se considera que la mente y pensamiento no se pueden separar del cuerpo y su interacción con el ambiente social (Langacker, 2008; Geeraerts, 2006). Las metáforas conceptuales se pueden clasificar en:

- i) Metáforas orientacionales: organizan un sistema global a partir de conceptos que relacionan el espacio.
- ii) Metáforas ontológicas: se basan en la comprensión del mundo en términos de experiencias de objetos físicos como nuestro cuerpo o de sustancias o entidades fuera de este.
- iii) Metáforas estructurales: incluye a todas las expresiones metafóricas que no son orientacionales u ontológicas y consideran la estructuración de un concepto en término de otro.

Dentro del cognoscitvismo se reconocen diversas figuras en la retórica lingüística, entre ellas la metáfora y la metonimia, en donde la metonimia es más básica que la metáfora en el lenguaje y en la cognición, para Lakoff y Johnson (1980, p. 74).

La metáfora es principalmente una manera de concebir una cosa en términos de otra, y su función primaria es la comprensión. La metonimia, por otra parte, tiene primariamente una función referencial, es decir, nos permite utilizar una entidad por otra. Pero la metonimia no es meramente un procedimiento referencial. También desempeña la función de proporcionarnos comprensión.

En el trabajo desarrollado por Kövecses (2010), se establece como criterio para distinguir la metáfora de la metonimia el tipo de relaciones que se establecen. La metáfora implica similitud, proyección de un dominio sobre otro, analogía, selección paradigmática e iconicidad. Mientras que el uso de la metonimia implica contigüidad, relaciones sintagmáticas, indexicalidad y traslados dentro del mismo dominio (Traugott y Dasher, 2002; Geeraerts, 2006).

En consecuencia, la metáfora conceptual se concibe como una herramienta cognitiva que permite expresar significados de objetos a partir de un dominio más concreto a otro dominio más abstracto. Expresando una relación entre lenguaje, pensamiento y experiencia, y presentando en la estructura del pensamiento aspectos de carácter afectivo, lo que se relaciona fuertemente con la forma en que se da el proceso de enseñanza-aprendizaje en educación infantil, en donde el desarrollo significativo y conceptual de la matemática tiene importancia, pero a su vez se busca el desarrollo emocional del estudiantado.

Enseguida se expondrán algunos elementos sobre el dominio afectivo desde la mirada de la teoría OCC, también conocida como la teoría de la Estructura Cognitiva de las Emociones (Ortony, Clore y Collins, 2022) la cual ha sido de gran importancia en el ámbito de la Matemática Educativa por arrojar algunas ideas para el diseño y gestión de la clase.

En la teoría OCC (Mora-Torres et al., 2010) se propone una estructura con tres grandes clases de emociones que afectan las creencias y las actitudes en el aula de clase, y parten de aspectos destacados en el mundo: a. acontecimientos, con consecuencias deseables o indeseables; b. atribución, responsabilidades sobre las acciones en función a los contactos didácticos y normas establecidas en el aula, y c. atracción, actitudes tomadas respecto a los objetos.

Además, generalmente en las acciones en el aula de clase, existen variables globales y locales que afectan la intensidad de las emociones en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para su análisis, esta teoría aporta con una estructura jerárquica que plantea el desarrollo de una meta superior (general) y submetas o metas instrumentales (específicas), que se vinculan con ellas mismas a partir de enlaces, generando tres clases: a. meta de persecución activa (MA), b. meta de interés (MI) y c. meta de relleno (MR).

Enseguida, la figura 2 explicita la relación de las emociones y las metas, considerando también las normas sociales de carácter local y global que influyen. En el aula de matemáticas la solución exitosa de los problemas se encuentra en el ámbito de lo deseable, es decir, el éxito académico, el cual puede ser identificado como una meta activa en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de los escolares.

La Metáfora Conceptual, como constructo teórico, apoya al análisis del contenido en discurso de los niños y las niñas mientras resuelven problemas de reparto y explicitan sus emociones.

Para los infantes, la primera etapa educativa es muy importante, pues a partir de ella generan lazos y relaciones con los diferentes participantes del proceso de enseñanza-aprendizaje (normas, currículo, profesor, compañeros, entre otros). Por ello, este trabajo se interesa por conocer ¿Cómo los niños y las niñas de educación preescolar establecen la idea de reparto a partir de la interacción con ellos mismos, el uso de material concreto y su sistema sensorio motriz? Y ¿Cómo las interacciones con la noción y el ambiente escolar generan un dominio afectivo hacia la resolución de problemas? Enseguida se presenta el diseño de la actividad analizada, en donde se desarrolla la noción de reparto equitativo.

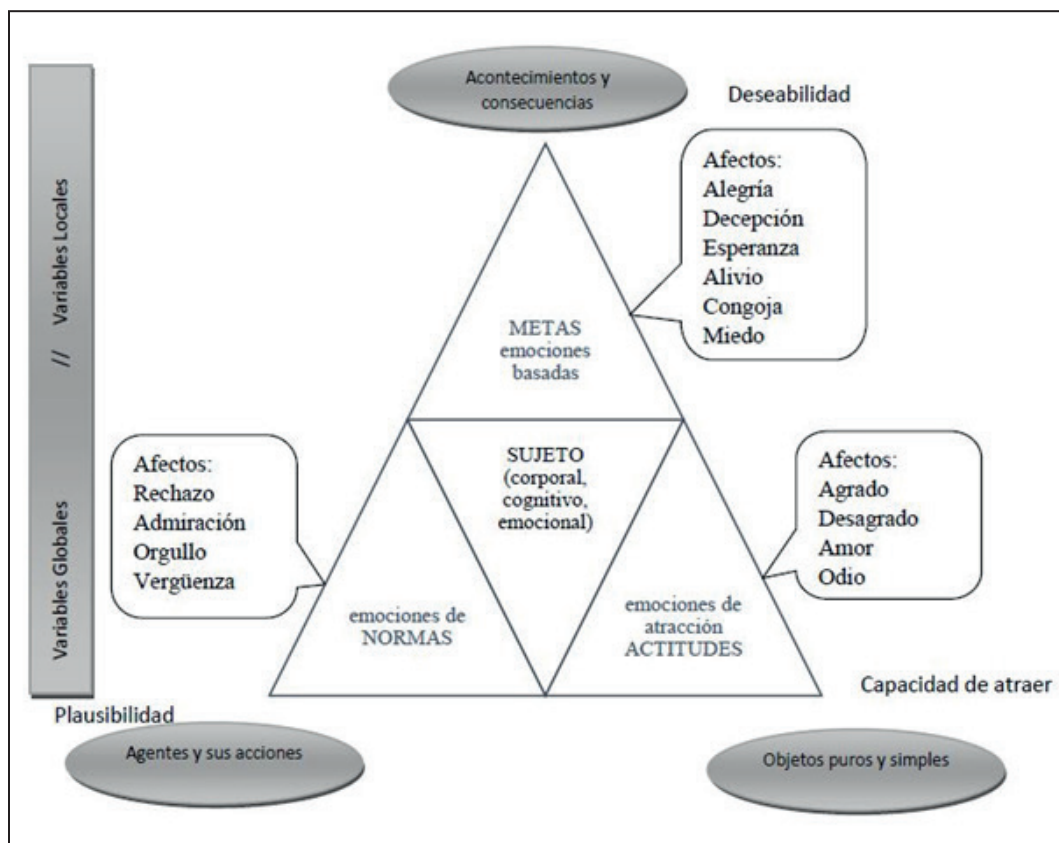


Figura 2. Relación de las emociones y las metas, teoría de la OCC

DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología de este trabajo es de carácter cualitativo, descriptivo e interpretativo, apoyado en un diseño fenomenológico (Ayala, 2008) y un análisis del discurso de las expresiones de acción y comunicación de un grupo de estudiantes de educación infantil a partir de sus interacciones con la idea de reparto equitativo, apoyada en la utilización de materiales concretos en él aula de matemáticas.

La elección de este diseño responde a la necesidad de recuperar elementos sobre el interaccionismo simbólico que establecen los infantes en las actividades educativas, tales como: el cuerpo, el dominio afectivo y el saber matemático. En otras palabras, se considera que los aspectos corporales, sociales y culturales se encuentran relacionados de manera intrínseca.

Como es de interés en esta investigación explorar los significados que los participantes desarrollan en los aspectos afectivos y matemáticos asociados a la idea de reparto mientras resuelven problemas, se eligió un grupo de educación infantil compuesto por 12 niños y niñas, con un rango etario de entre 5 y 6 años de edad, de un colegio municipal del sur de Chile durante el periodo de mayo a junio de 2022. Para el desarrollo de esta investigación solicito permiso a la institución y a los apoderados, por razones éticas y de cuidado

al menor, no se presentan imágenes de estos y sus nombres se han cambiado. También se aclara que el grupo de investigación no son profesores de los escolares y su participación fue de observadores no participantes.

La actividad implementada fue la resolución de una situación problema de reparto equitativo con el uso de diferentes materiales concretos (piezas de goma eva moldeable: círculos planos y prismas rectangular). Esta actividad tuvo por objetivo explorar los significados que desarrollan acerca del reparto, las estrategias implementadas y las emociones presentes. En la figura 3, se presenta la situación propuesta de reparto propuesta a los niños y las niñas.

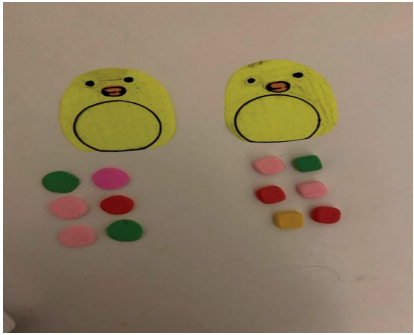
<p>Situación problema:</p> 	<p>Dos patitos quieren repartir diversos materiales de manera que su repartición sea justa o igual. Tú y tu compañero/a le pueden ayudar y explicar ¿cómo hacen el reparto?</p>
<p>Casos:</p> <ol style="list-style-type: none">Se entrega 10 piezas de materiales concretos del mismo tipo (círculos planos o prismas rectangulares).Se agrega un pato más a la situación y una pieza más de material concreto (11 piezas) del mismo tipo.	

Figura 3. Situación problema propuesta a los infantes

Para la implementación de la actividad, la profesora de preescolar entrega los materiales a los niños y las niñas, lee en voz alta la actividad y hace que los niños trabajen en parejas, para posteriormente monitorear el trabajo en equipo e invitar a que participen frente al grupo y expliquen sus estrategias de solución, ya sean correctas o incorrectas.

La unidad de análisis son las respuestas desarrolladas por estudiantes a la situación problema propuesta y las respuestas a las preguntas de la profesora. Las preguntas de la profesora se encuentran situadas en dos aspectos: a. la actividad de reparto y sus estrategias y b. la exploración de las emociones de los escolares a partir de las acciones y expresiones que tienen los escolares. Los segmentos destacados o considerados han sido elegidos a partir de dos criterios:

- a) Espacios de comunicación y acción donde los niños y las niñas y/o profesor dialogan de la idea de reparto y la solución del problema.
- b) Evidencia una emoción que los niños y las niñas pudieron registrar con una plantilla (Figura 4), promovida para generar retroalimentación por parte del profesor periódicamente durante la actividad.





Ítem	 Tranquilo(a)	 Contento(a)	 Triste o angustiado (a)	 Enfadado(a)
1. ¿Cómo te sientes cuando piensas y comprendes un problema?				
2. ¿Cómo te sientes durante la resolución del problema y al charlar con tu compañero o compañera de equipo?				
3. ¿Cómo te sientes cuando dialogan de la solución con la profesora y tus compañeritos de curso?				
4. ¿Cómo te sientes en general durante la solución de tu problema?				

Figura 4. Platilla de emociones desarrollada durante la actividad

ANÁLISIS Y RESULTADOS

A continuación, se presenta el análisis y resultados de investigación, para lo que se eligieron tres segmentos destacados considerando soluciones exitosas y no exitosas, donde aparece el diálogo de los niños y las niñas, así como las intervenciones de otros estudiantes y profesora.

A) ANÁLISIS Y RESULTADOS DE SOLUCIONES EXITOSAS

Estrategia 1: Conteo como estrategia de reparto equitativo (uno a uno), caso de 10 piezas, uso de círculos de goma eva.


La siguiente estrategia en general fue presentada por distintos equipos de trabajo y generalmente usada para el uso de los círculos de goma eva que se les entregaron. A continuación, se presenta el segmento del discurso establecido entre Samuel y Katy.

[La profesora lee la situación problema, pide responder con una cruz la emoción correspondiente al punto 1]
 Katy: Yo tomo uno y tú uno; y lo ponemos acá (señala la panza del pato).
 Samuel: Sipo
 Katy: yo digo uno y tu Sami dices (la niña es interrumpida por Samuel)
 Samuel: dos
 Katy: No, Sami tú dices uno (la niña es interrumpida por Samuel)
 Samuel: ya entendí
 [Samuel y Katy van diciendo números, ya cada uno realiza la acción coordinada de tomar un círculo y colocarla dentro del pato referido, hasta que terminan de repartir los 10 círculos]
 Katy y Samuel (gritan): Termine tía, tenemos cinco.
 [La Profesora: Lee la consigna 2 de la plantilla de emociones y pide la participación del equipo de Samuel y Katy]
 Profesora: Katy y Samuel pueden pasar a explicar su solución.
 Samuel: ya tía Amelita
 Kati: Sami y yo contamos, yo dije uno y él dijo lo mismo
 Samuel: hasta que terminamos y tenemos cinco.
 [La Profesora: Lee las últimas consignas y pide a los niños responder]

Como se puede observar en el fragmento anterior, los estudiantes plantean una estrategia de solución exitosa y la coordinan evidenciando una Metáfora Conceptual, que se denominará “uno a uno”.

Esquema imagen usado: reparto equivalente, igualdad de elementos

Tabla 1. Proyecciones metafóricas entre dominios actividad exitosa Katy y Samuel

Dominio de salida (acción concreta)	Dominio Diana (abstracto)	Imágenes de la actividad
Expresión metafórica: Yo digo uno y tú dices uno Expresión metafórica: son cinco	*Principio asignación de una etiqueta a un elemento de un conjunto. *Principio de abstracción, el estudiante abstrae que la cantidad de número que contemplan el conjunto es el último número contado.	
Base experiencial: Colocar una pieza en cada espacio señalado	*Principio de Orden irrellevante	

Los niños a esta edad aún no hacen uso de la operación de sustracción, pero la acción de reparto la desarrollaron considerando que el reparto equitativo se da con la distribución del mismo número de elementos en los conjuntos. Los niños, hasta que terminan la actividad, son capaces de contabilizar los elementos y decir cuántos elementos existen en cada uno de los conjuntos, con el uso de los círculos de goma eva. Enseguida se presenta el diálogo de otro equipo de niños que desarrollan una estrategia diferente apoyada en las ca-

racterísticas de su material concreto, considerando su volumen para generar una estrategia apoyada en apilar los materiales.

Estrategia 2: Apilar como estrategia de reparto equitativo (misma altura), caso de 10 y 11 piezas de prismas rectangulares de goma eva

La siguiente estrategia solo fue presentada por uno de los equipos de trabajo y consistió en apilar los prismas rectangulares de goma eva. Enseguida se presenta el diálogo entre Isaac y Nico sobre la solución de tareas.

[La profesora entrega los nuevos materiales a los niños y lee nuevamente la situación problema a los niños, les indica que marquen en la plantilla de emociones]

Nico: Oye, esto se parece a mis juguetes (Nicolás inicia a apilar los prismas)

Isaac: acá los pongo yo (apila en el pato) y ya está

[Los niños no establecen un diálogo oral para organizarse, pero el juego de Nicolás es considerado por Isaac como una instrucción]

Nico: sí, están parejitos

Isaac: Terminamos tía

Profesora: ¿cuántas piezas tiene cada pato?

Niños y Niñas del curso: Cinco tía

[La profesora pide a los niños cambiar, incorporar un patito más y una pieza más a los prismas rectangulares y pide terminar a los estudiantes rellenar la plantilla de emociones]

Nico: hacemos lo mismo

Isaac: sí, hagamos parejitas las torres

Nico: así, ya (Nicolás apila e Isaac solo ve)

Isaac: terminamos, pucha queda una

Nico: está bien, estamos parejos, tenemos 3 en cada torre (después mueve la torre a la panza del pato)

Nico e Isaac: terminamos tía

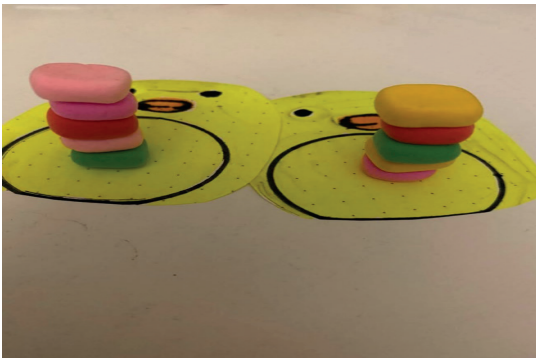

Profesora: ¿y eso quedo?

Nico: ya no lo podemos poner, cambia la altura

En el fragmento, se puede observar que no hay mucha interacción entre los estudiantes, pero parece ser que estos tienen muy buena comunicación gestual y no es necesario que hagan acuerdos, Isaac termina desarrollando algo que Nicolás propone. Sin embargo, la estrategia usada difiere de la implementada por la mayoría de los equipos, esto se puede deber a la versatilidad de los materiales.

Esquema imagen usado: Alturas iguales, igualdad de elementos.

Tabla 2. Proyecciones metafóricas entre dominios actividad exitosa de Nicolás e Isaac

Dominio de salida (acción concreta)	Dominio Diana (abstracto)	Imágenes de la actividad
Expresión metafórica: están parejitos	* Abstracción de la igualdad, de la cantidad de objetos, a partir de identificar que tiene la misma cantidad, pero esta representa una altura.	
Base experiencial: exhiben sus manos a la misma altura y señalan que tienen la misma altura	*La altura es relevante.	

La profesora, particularmente cuando los estudiantes resuelven de manera correcta la situación problema, les cuestiona sobre ¿cómo se sintieron en distintos momentos de la actividad? El equipo que participa para mencionar su emoción es el de Nicolás e Isaac.

Nicolás: tía Amelita, yo estoy contento, así de alto. (señala con su mano por encima de su altura).

Como se puede observar Nicolás alude a una Metáfora de altura, la expresión metafórica usada por el estudiante para indicar felicidad por su solución exitosa fue “así de alto”, lo que corresponde a una metáfora de carácter orientacional.

Bajo el uso de una metáfora orientacional, que alude la felicidad a partir de un acontecimiento deseable, se evidencia que la actividad presenta una componente efectiva.

Situación de conflicto: repartir 11 piezas entre tres patitos con materiales de círculos planos

La profesora les indica a los niños que la actividad cambiara un poco, pues tendrán que distribuir más piezas (no especifica cuántas). Enseguida se describe la solución del equipo que presenta un conflicto en la solución.

a. Caso de conteo uno a uno

[Sami y Kati inician la actividad]

Sami: contamos Kati

Kati: Sí, uno

Sami: uno, falta alguien para decir uno

Kati: tú dílo Sami

Sami: uno

[la estrategia parece funcionar, casi no se escucha contar a Samuel y este se equivoca y dice a la vez para un grupo 2 y para el otro 3 quedando con un elemento de más un pato]

Kati y Samuel: Terminamos

Profesora: ya contaron ¿Cuántos tienen?

Kati: estamos mal Sami, acá ahí 3 (señala dos de los patos) y este 4

Profesora: ¿Por qué fallaron?

Sami y Kati: No contestan (los niños se ven y no identifican la falla, pero al contar saben que un pato tiene un elemento de más)

Compañeros: contaron mal

[Sami voltea y se nota enojado, quita un pato del pato que tiene 4]

Sami: ya está

[La profesora, pide nuevamente que a los niños que llenen su plantilla de emociones]

Para el equipo de trabajo, la metáfora uno a uno fue muy funcional para el estudio de casos pares (10 piezas). Sin embargo, cuando se aumenta el uso de un patito y un círculo más, la metáfora conceptual falla en la solución, porque Samuel se equivocó al contar. Esto se debe a que los niños a esa edad procuran decir todos los números en una secuencia corrida, haciendo uso de etiquetas.

Enseguida, se analizará la emoción presentada por Samuel ante la equivocación en el conteo, para ello la profesora cuestiona a Samuel y a Katy, cómo se sintieron durante la solución de la situación problema, a lo que responde Samuel.

Samuel: me enojé, estoy caliente.

Profesora: no Samuel, no te molestes, no es malo equivocarse uno aprende del error. Mejor cuéntame que aprendiste

Samuel: cuidar lo que cuento tía

En el caso anterior encontramos la Metáfora de la temperatura, la expresión metafórica asociada al enojo por no resolver de manera adecuada el problema fue “estoy caliente” la que se puede clasificar como una metáfora ontológica, ya que se explicita una sensación del cuerpo para hablar de la molestia por haber errado en la solución del problema de reparto equitativo.

CONSIDERACIONES FINALES

El material concreto permitió a los niños y las niñas el uso de algunos principios del conteo a partir de acciones y sonidos como estrategias para resolver las situaciones pro-

blema de reparto equitativo. En particular los principios que se pudieron observar en este estudio fueron: a. asignar etiquetas uno a uno y 2. cardinalidad, al identificar que el último número contado corresponde a la cantidad de elementos del conjunto.

En el desarrollo de la actividad se identificaron dos metáforas que corresponden a los dos tipos de estrategias de solución que surgieron y dos metáforas asociadas a las emociones de éxito y fracaso.

- Metáforas asociadas a las estrategias de solución de la actividad:
 1. *Metáfora uno a uno*, de tipo Estructural porque se apoya en otro constructo matemático como es el conteo para hablar del reparto, como una idea de igualdad de elementos entre los conjuntos.
 2. *Metáfora de la altura*, que es Orientacional, pues se apoya en la idea de igualdad de altura para comparar la cantidad de elementos de un conjunto.
- Metáforas identificadas en las emociones asociadas al éxito o fracaso en la solución de la actividad:
 3. Metáfora de altura, la expresión usada por el estudiante para indicar felicidad por su solución exitosa y que es de carácter orientacional.
 4. Metáfora de temperatura, esta fue asociada al enojo por no resolver de manera exitosa la actividad y se puede identificar como una metáfora ontológica, al apoyarse en sensaciones corporales para expresar su molestia

Las metáforas asociadas a las emociones que aparecieron se asociaron a la meta de deseabilidad de éxito en la actividad propuesta o tener la respuesta correcta. Es decir, en el proceso de resolución de problemas, los profesores deseamos que los niños resuelvan el problema de manera adecuada o exitosa, por ello el no alcanzar la meta o norma establecida causó conflicto o angustia emocional a los estudiantes generando en ellos creencias o actitudes de los procesos del aula de matemáticas. Por ejemplo, saber matemática es no equivocarse nunca.

En este trabajo la metáfora conceptual se revela como una herramienta para explorar la construcción de estrategias de solución, como en el caso de apilar, pero que también permite explorar el impacto emocional de una solución exitosa o del fracaso de esta. Entregando un área de oportunidad para la gestión del docente, quien debe aprovechar el error como una oportunidad para aprender y retroalimentar en matemáticas; y reorientar así las emociones negativas.

REFERENCIAS

ALSINA, À. **Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)**. Graó, 2019.

ARREDONDO, E. Barrera, D. Arcos, A. Metáforas conceptuales que organizan las habilidades espaciales de un artesano del sur de Chile. **FLEGLININ.2022**, vol. 1, p. 26-34.

CARABAJO, Raquel Ayala. La metodología fenomenológico-hermenéutica de M. Van Manen en el campo de la investigación educativa. Posibilidades y primeras experiencias. **Revista de investigación educativa**, 2008, vol. 26, no 2, p. 409-430.

BASTÉ, M. Ahí empieza todo. Las matemáticas de cero a tres años. **Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas**, 2012, vol. 80, p. 71-84.

BRUNER, J. S. El proceso de la educación, cap. 11. UTHEA, México, 1960

CASTRO MARTÍNEZ, E.; CASTRO MARTÍNEZ, E. **Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación infantil**. Comercial Grupo ANAYA, SA, 2016.

CARPENTER, T. **Children's mathematics. Cognitively Guided Instruction**. Postmort, NH: Heinemann. Trad. de C. De Castro y M. Linares: Las Matemáticas que hacen los niños, 1999.

CONTRERAS, J.; MORENO, L. Emociones en Educación Matemática: una mirada con base en el pensamiento complejo. **Educação & Realidade**, 2019, vol. 44.

CUENCA, M.; HILFERTY, J. **Introducción a la lingüística cognitiva**. Grupo Planeta (GBS), 1999.

DÍAZ, V.; BELMAR, H.; POBLETE, Á. Manifestación emocional y modelación de una función matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, 2018, vol. 32, p. 1198-1218.

DICKSON, L.; BROWN, M.; GIBSON, O. **El aprendizaje de las matemáticas**. Madrid, MEC: Labor, 1991.

FERNÁNDEZ-CÉZAR, R.; HERNANDEZ, C.; PRADA, R.; LEAL, P. Dominio afectivo y prácticas pedagógicas de docentes de Matemáticas: Un estudio de revisión. **Espacios**, 2018, vol. 39, no 23 (2018).

LÓPEZ DE LA FUENTE, M; CASTRO, C. Iniciación a los problemas de reparto igualatorio en educación infantil. **Épsilon**, 2014.

GARCÍA-GONZÁLEZ, M.; RAMOS-SILVERIO, J. Perfil emocional de docentes de matemática. **Uniciencia**, 2020, vol. 34, no 2, p. 137-152.

GELMAN, R.; GALLISTEL, C. **The child's understanding of number**. Harvard University Press, 1986.

GEERAERTS, D(ed.). **Cognitive linguistics: Basic readings**. Walter de Gruyter, 2006.
GÓMEZ-CHACÓN, I. **Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje matemático**. Narcea Ediciones, 2000.

GONZALEZ, D. **Recategorización, metáfora y metonimia: La nominalización y sus bases metafóricas y metonímicas.** Buenos Aires, Teseo Press, 2021.

HALMOS, P. The heart of mathematics. **The American Mathematical Monthly**, 1980, vol. 87, no 7, p. 519-524.

KLING, M. **Mathematical Thought from Ancient to Modern Times: Volume 2.** Oxford university press, 1990.

KOVECSSES, Zoltan. **Metaphor: A practical introduction.** Oxford university press, 2010.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M. **Metaphors We Live by.**-Chicago: Univ. of Chicago Pr. 1980.

LAKOFF, G. **The death of dead metaphor.** **Metaphor and symbol**, 1987, vol. 2, no 2, p. 143-147.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M.; SOWA, J. Review of Philosophy in the Flesh: The embodied mind and its challenge to Western thought. **Computational Linguistics**, 1999, vol. 25, no 4, p. 631-634.

LANGACKER, R. **Cognitive grammar.** Basic Readings, 2008, p. 29.

MCLEOD, D. Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. **Handbook of research on mathematics teaching and learning**, 1992, vol. 1, p. 575-596

MARBÁN PRIETO, J. Desarrollo del dominio afectivo matemático en la formación inicial de maestros de primaria. **Avances de investigación en educación matemática**, 2020.

MARTÍNEZ, O.; ÁVILA, J.; GARCÍA, M. Conocimiento emocional, complejidad vivencial y resiliencia matemática: tres facetas para el afecto en Educación Matemática. **Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática**, 2021, vol. 1, no 2, p. 1-29.

MARTÍNEZ PADRÓN, O. Dominio afectivo en educación matemática. **Paradigma**, 2005, vol. 26, no 2, p. 7-34.

MINEDUC (2018) https://parvularia.mineduc.cl/wp-content/uploads/2019/09/Bases_Curriculares_Ed_Parvularia_2018-1.pdf

MORALES-GARCIA, L.; NAVARRO, C.; GARCÍA, M. Intervención formativa como medio para la implementación del aprendizaje móvil. **Educação e Pesquisa**, 2022, vol. 48.

MORA-TORRES, M.; LAUREANO-CRUCES, A.; VELASCO-SANTOS, P. Estructura de las emociones dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje. **Perfiles educativos**, 2011, vol. 33, no 131, p. 64-79.

ORTONY, A.; CLORE, G. L.; COLLINS, A. **The cognitive structure of emotions**. Cambridge university press, 2022.

OSORIO, J.; SANTIBÁÑEZ, C. **El debate en la teoría contemporánea de la metáfora conceptual: una evaluación del rol del cuerpo y la cultura material**. Atenea (Concepción), 2020, no 521, p. 59-77.

STEFFE, L.; THOMPSON, P.; RICHARDS, J. **Children's counting in arithmetical problem solving. *En Addition and Subtraction***. Routledge, 2020. p. 83-97.

SALOMON, G. **Cogniciones distribuidas. Consideraciones psicológicas y educativas**. Buenos Aires: Amorrortu, 2001.

SOMOZA, M.; GESTAL, C.; ALCARAZ, A. Tipos de consensos y estrategias de reparto en pequeños grupos en 4 años: "Operación Lacasitos". Edma 0-6: **Educación Matemática en la Infancia**, 2020, vol. 9, no 1, p. 1-11.

VERGNAUD, G. **El niño, las matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria**. Trillas, 1991.

VIGOTSKY, L. S. **Obras escogidas**. Tomo IV. Madrid, Visor. Galve, JLM. Bateria becoler renovada y revisada, 1996.

VIGOTSKY, L. **Imaginación. creación en la edad infantil**. Traducción Francisco Martínez. Buenos Aires: Colección Populibros Editorial Nuestra América, 2003.

WAGNER, R. **The body in the mind: The bodily basis of meaning, imagination, and reason**. Chicago: University of Chicago Press, 1987. Pp. xxxviii+ 233. *Language in Society*, 1990, vol. 19, no 1, p. 142-143.

WYNN, K. Children's understanding of counting. **Cognition**, 1990, vol. 36, no 2, p. 155-193.

ZIEMKE, T. What's that thing called embodiment?. En **Proceedings of the annual meeting of the cognitive science society**. 2003.

DADOS DOS AUTORES

ELIZABETH H. ARREDONDO

Departamento de Ciencias Exactas, Universidad de Los Lagos, Lord Cochrane 1039 Osorno, Chile. E-mail: elizabeth.hernandez@ulagos.cl

JEANETTE HUANEL ORTEGA

Departamento de Ciencias Exactas, Universidad de Los Lagos, Lord Cochrane 1039 Osorno, Chile. E-mail: jeannedelourdes.huanel@alumnos.ulagos.cl

NICOLÁS FERNÁNDEZ-CORONADO

Departamento de Ciencias Exactas, Universidad de Los Lagos, Lord Cochrane 1039 Osorno, Chile. E-mail: nicolasalonso.fernandez@alumnos.ulagos.cl

JAIME GARCÍA-GARCÍA

Departamento de Ciencias Exactas, Universidad de Los Lagos, Lord Cochrane 1039 Osorno, Chile.

Submetido em: 28-10-2022

Aceito em: 25-01-2023