



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE PEDAGOGÍA
CARRERA DE PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN
PARVULARIA

Desarrollo del concepto de espacio en niños de 0 a 6 años

Marco conceptual, trayectorias de desarrollo, orientaciones
pedagógicas y oportunidades de aprendizaje en Educación
Parvularia

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADA EN
EDUCACIÓN Y AL TÍTULO DE EDUCADORA DE PÁRVULOS

Docente Guía:

Dra. Tatiana Goldrine Godoy

Estudiantes:

Rosita Abarza Arredondo

Paula Cáceres Valdés

Alejandra Fernández Olivares

Makarena Parra Figueroa

Abstract

The aims of the following paper are I) to describe the evolution present in the spatial notion of kids from 0 to 6 years old, II) to elaborate pedagogical orientations to the Kindergarten teacher, y III) to propose learning instances for the infants.

The development of the spatial notions begin with an experimental browsing of the environment's own body that gives birth to the topological space's configuration. It follows on with a symbolic process in relation to the body and the items that are perceived as referential points, crafting a projective space. Finally, a spatial conception of a bigger abstraction based off coordinates, gives birth to an Euclidian space.

The Kindergarten teacher must consider the proper use of spatial language in the natural dialogue with the infants, aside from using the trajectories of learning to generate learning instances that promote acquisition of spatial notions, the development of mental representations and cognitive maps of the surrounding environment.

Finally, the learning instances must work in favor of the infant's active role, with experiences in cord with the spatial notions' development stages in the first childhood

Key words: Space, Spatial Notions, Kindergarten teacher.

Resumen

Los objetivos de este trabajo son i) describir el desarrollo de las nociones espaciales en niños de 0 a 6 años de edad; ii) elaborar orientaciones pedagógicas para la Educadora de Párvulos; y iii) proponer oportunidades de aprendizaje para los párvulos.

El desarrollo de las nociones espaciales inicia con una exploración experiencial del propio cuerpo en el entorno que da origen a la configuración de un espacio topológico. Continúa con un proceso de simbolización en relación al cuerpo y los objetos que percibe como puntos referenciales, configurándose un espacio proyectivo. Finalmente, una concepción espacial de mayor abstracción en base a coordenadas, da origen a un espacio euclidiano.

El Educador de Párvulos debe considerar el uso adecuado del lenguaje espacial en el diálogo natural con los párvulos, además de utilizar las trayectorias de aprendizaje para generar oportunidades de aprendizajes que promuevan la adquisición de nociones espaciales, el desarrollo de representaciones mentales y mapas cognitivos del entorno circundante.

Por último, las oportunidades de aprendizaje deben favorecer el rol activo del párvulo, con experiencias acordes a las etapas de desarrollo de las nociones espaciales en la primera infancia.

Palabras claves: Espacio, Nociones Espaciales, Educación Parvularia.

Índice

Introducción.....	7
Capítulo 1. Caracterización de la problemática.....	14
Capítulo 2. Marco Teórico en Torno al Desarrollo del Concepto de Espacio en los niños de 0 a 6 años.....	14
2.1. Formación de Concepto	15
2.1.1. El Papel de la Manipulación.....	18
2.2. Concepto de Símbolo	20
2.2.1. El Origen del Símbolo y el Desarrollo de la Comunicación.....	21
2.3. Desarrollo de las Nociones Espaciales	24
2.3.1. El Pensamiento Espacial	32
2.4. Mapas Cognitivos	35
Capítulo 3. El enfoque de las Trayectorias de Aprendizaje de las Nociones de Espacio	39
3.1. Referentes Conceptuales de las Trayectorias de Aprendizaje	40
3.2. Trayectorias de Aprendizaje de Clements Y Sarama	41
A continuación, se presentan las trayectorias de aprendizaje de Orientación Espacial, en el tramo etario de 0 a 8 años de edad, recopiladas de la bibliografía de Clements y Sarama (2015 pág. 190-195).	44
a. TABLA VII: Trayectorias de aprendizaje de Orientación Espacial.....	45
A continuación, se presentan las trayectorias de aprendizaje de Imágenes y Visualización Espacial, en el tramo etario de 0 a 8 años de edad, recopiladas de la bibliografía de Clements y Sarama (2015 pág. 195-197).	52
b. TABLA VIII: Imágenes y Visualización Espacial	53
Capítulo 4. Trayectorias de Desarrollo, Orientaciones Pedagógicas y Oportunidades de Aprendizaje para el Desarrollo del Concepto de Espacio en Educación Parvularia	60
4.1. Referentes Teóricos utilizados en la Propuesta de Trayectorias de Desarrollo y Orientaciones Pedagógicas para el Desarrollo de las Nociones de Espacio en niños de 0 a 6 años.....	60
4.2. Propuestas de Trayectorias de Desarrollo de las Nociones Espaciales en niños de 0 a 6 años.....	62

Discusiones.....	77
Conclusiones.....	81
Referencias	83

Índice de tablas

Tabla I: Tipo de espacio topologico y corporal.....	29
Tabla II: Tipo de espacio proyectivo o de apresamiento	30
Tabla III: Tipo de espacio euclidiano o de razonamiento	31
Tabla IV: Tabla ejemplificadora de Trayectorias de Aprendizaje para el pensamiento espacial	40
Tabla V: Síntesis de Trayectorias de Aprendizaje de Orientación espacial.....	42
Tabla VI: Síntesis de Trayectorias de Aprendizaje de Imágenes y visualización espacial..	43
A) Tabla VII: Trayectorias de Aprendizaje de Orientacion espacial	45
Tabla VII A: Usuario de camino y punto de referencia (0 a 2 años)	45
Tabla VII B: Usuario de referencia local propia (2 a 3 años).....	46
Tabla VII C: Usuario de referencia local pequeña (4 años)	47
Tabla VII D: Usuario de Referencia local (5 años).....	48
Tabla VII E: Usuario de mapas (6 años)	50
Tabla VII F: Trazador de coordenadas (7 años)	51
Tabla VII G: Seguidor de mapas de ruta (8 años y más)	52
B) Tabla VIII: Imágenes y visualización espacial	53
Tabla VIII A: Deslizador simple (0 a 3 años).....	53
Tabla VIII B: Girador simple (4 años)	54
Tabla VIII C: Deslizador, girador, volteador inicial (5 años).....	55
Tabla VIII D: Deslizador, girador, volteador (6 años).....	57
Tabla VIII E: Movilizador diagonal (7 años)	58

Tabla VIII F: Movilizador mental (8 años y más)	59
Tabla IX: Tabla de Aprendizajes Esperados de las Trayectorias de Desarrollo	64
Tabla X: Tabla ejemplificadora de las Trayectorias de Desarrollo	65
Tabla XI: Propuestas de Trayectorias de Desarrollo del Espacio	67
Tabla XI A: Exploración con su propio cuerpo (Tramo I hacia los 6 meses)	67
Tabla XI B: Exploración con su cuerpo y objetos (Tramo II hacia los 18 meses)	68
Tabla XI C: Búsqueda de objetos, nivel inicial (Tramo III hacia los 24 meses)	69
Tabla XI D: Búsqueda de objetos (Tramo IV hacia los 3 años)	70
Tabla XI E: Utilización de puntos de referencia (Tramo V hacia los 4 años)	71
Tabla XI F: Representación de la ubicación de objetos (Tramo VI hacia los 5 años)	72
Tabla XI G: Ubicación de objetos dentro de un mapa (Tramo VII hacia los 6 años)	74

Índice de esquemas

Esquema I: Línea de Desarrollo Evolutivo de las Nociones Espaciales	34
Esquema II: Diagramas síntesis de Trayectorias de Desarrollo del espacio de 0 a 6 años ..	63
Esquema II A: Síntesis de Trayectorias de Desarrollo del espacio de 0 a 3 años	63
Esquema II B: Síntesis de Trayectorias de Desarrollo del espacio de 4 a 6 años	63
Esquema II C: Síntesis de Trayectorias de Desarrollo del espacio de 6 años	64

Introducción

El presente Trabajo de Titulación se inserta en una línea de investigación sobre Formación de Educadoras de Párvulos en Didáctica de la Matemática, desarrollado en la carrera de Educación Parvularia de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), desde el año 2010 en adelante.

En esta línea de investigación se han desarrollado proyectos de investigación, proyectos de desarrollo, trabajos de titulación y publicaciones. Dentro de los trabajos llevados a cabo, figuran el proyecto Fondecyt titulado “Taller de Didáctica de la Matemática: una actividad curricular innovadora para la formación de Profesores Básicos y Educadoras de Párvulos. Validación de constructos y herramientas para la formación inicial docente” (2011-2012); y el proyecto regular interno “Efectividad de un andamiaje articulador entre el conocimiento teórico y la práctica docente en la formación de Educadoras de Párvulos para la enseñanza de la Matemática” (2015). Dentro de las tesis se puede mencionar “Ciclos de Reflexión en la Formación Inicial de Educadoras de Párvulos para la Enseñanza de la Matemática” (2015); “Estudio de clases con Educadoras de Párvulos en Formación Inicial: enseñanza del concepto de número a través del enfoque de composición y de resolución de problemas” (2012), y “Estudio del número, sus representaciones y evolución en niñas y niños de 3 a 6 años de edad” (2011), entre otras.

Estos trabajos tuvieron como objeto de estudio, la construcción del concepto de número en los primeros años y su didáctica, para el trabajo pedagógico en el nivel de Educación Parvularia.

En este contexto, el presente Trabajo de Titulación aborda la construcción del concepto de Espacio, ofreciendo un marco conceptual, trayectorias de desarrollo, orientaciones pedagógicas y oportunidades de aprendizaje para el trabajo educativo en Educación Parvularia.

Tanto la construcción del concepto de número, como la construcción del concepto de espacio, son conceptos relevantes para el desarrollo del pensamiento matemático en los primeros años.

Dichos argumentos, justifican que la línea de investigación en Didáctica de la Matemática amplíe su objeto de estudio, elaborando un trabajo de titulación específico sobre el desarrollo de nociones espaciales y orientaciones pedagógicas para su promoción en la primera infancia.

El conjunto de los trabajos desarrollados, tienen como propósito contribuir al fortalecimiento de la formación de las Educadoras de Párvulos PUCV. El presente trabajo de titulación, aportará un marco conceptual y lineamientos pedagógicos para la promoción del desarrollo de las nociones espaciales en el nivel de Educación Parvularia. De manera particular, la tesis ofrecerá aportes para fortalecer la formación disciplinar y didáctica de las Educadoras en formación inicial, entregando insumos para las asignaturas del “Desarrollo del Pensamiento Matemático” y “Didáctica de Iniciación a la Matemática” del Plan de Estudios 2014 de la carrera. Este material podrá ser utilizado como documentación para la reorganización de las futuras mallas curriculares de la carrera.

Cabe destacar que las estudiantes tesisistas, junto con desarrollar su tesis, se encontraban realizando su práctica profesional. La propuesta inicial de tesis, consistió en elaborar un marco conceptual que diera fundamento al diseño, implementación y evaluación de una secuencia didáctica sobre nociones espaciales en Primer y Segundo ciclo de Educación Parvularia. Sin embargo, la elaboración de un marco conceptual explicativo del desarrollo espacial desde el nacimiento a los seis años, ocupó gran parte del trabajo, por lo que se optó por sugerir orientaciones pedagógicas y propuestas de oportunidades de aprendizaje, como lineamientos para orientar las prácticas pedagógicas de las Educadoras en formación. El diseño, implementación y evaluación de secuencias didácticas queda pendiente para trabajos futuros.

A partir de los cuestionamientos anteriores, en relación a la metodología utilizada, las tesisistas iniciaron su trabajo de investigación bajo un diseño de “investigación-acción”, el cual según John Elliott, (1994), se entiende como el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción misma. Se había optado por este enfoque, dado que su propósito

fundamental es el cuestionamiento de las prácticas sociales y los valores que las configuran, con la finalidad de lograr explicitarlos.

Para la formación inicial docente, la investigación-acción resulta un poderoso método para reconstruir las prácticas y los discursos pedagógicos. En este sentido y considerando que las tesis se encontraban en Práctica profesional, inicialmente se buscaba modificar las prácticas pedagógicas vinculadas a la noción de espacio, mediante la creación de una secuencia didáctica que ofreciera experiencias de aprendizaje desafiantes a los párvulos.

Sin embargo, en el transcurso de la revisión bibliográfica, surgió la necesidad de ahondar en el conocimiento del desarrollo del concepto de espacio por tramo etario, por lo que se tomó la decisión de elaborar un marco conceptual y orientaciones para guiar la práctica pedagógica.

No obstante a lo anterior, las tesis en su práctica profesional realizaron una documentación pedagógica para registrar y analizar evidencias del desarrollo de nociones espaciales en los párvulos. Particularmente, las tesis llevaron a cabo registros de observación de los párvulos, anotando acciones y discursos de los niños que fueran demostrativos de aprendizajes de nociones espaciales. Las tesis realizaron registros de observación en cuatro niveles educativos: nivel sala cuna mayor, nivel medio menor, nivel medio mayor, nivel transición heterogéneo, abarcando párvulos desde 1 año a los 5 años, además también de algunas observaciones realizadas a niños fuera del contexto educativo, con el propósito de poder tener un panorama más amplio con respecto a la evolución del aprendizaje de las nociones de espacio. Los registros de observación fueron utilizados para ejemplificar los discursos expuestos en el marco teórico.

La tesis recoge el trabajo principal de Douglas Clements y Julie Sarama, expuesto en el libro titulado “El Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas a Temprana Edad: El enfoque de las trayectorias de aprendizaje” (2015). Este referente se tomó como guía principal para desarrollar orientaciones pedagógicas que sean posibles de llevar a cabo en el aula, contextualizando a la realidad de las aulas chilenas. El trabajo de Clements y Sarama (2015)

constituye un referente internacional en matemática temprana y formación docente inicial y continua de educadores de primera infancia (Cohrssen y Tayler, 2016)

Por lo tanto, el llamado es uno sólo, tomar conciencia sobre la importancia de la didáctica de las nociones espaciales en educación inicial, ya que a partir de las lecturas realizadas para el marco teórico de este trabajo de titulación las tesisistas pueden concluir que esta no es una noción innata, sino que el párvulo la adquiere a través de experiencias, tiempo y aprendizaje, y que por lo tanto, necesita de una promoción explícita por parte de la Educadora.

A continuación, en el primer capítulo de este trabajo de titulación se presenta la problemática que da inicio al mismo, exponiendo los focos de interés en los que las tesisistas se basaron. En el capítulo dos del marco teórico se presentan los planteamientos de distintos autores, como son Inhelder (1959), Piaget (1961), Ochaita (1983), Delval (2002), Castro (2004), Berdonneau (2008), entre otros. Entre los temas a tratar, se consideran la formación de conceptos, el desarrollo de las nociones espaciales y los mapas cognitivos. Las ideas teóricas se relacionan con registros de observación de párvulos, los cuales fueron recogidos por las tesisistas en su práctica profesional.

El marco teórico, se complementa en el capítulo tres con la exposición de los aportes de Clements y Sarama (2015) con respecto al aprendizaje y la enseñanza de la matemática a través de trayectorias, en este caso, trayectorias de aprendizaje del pensamiento espacial. Este referente, constituye uno de los trabajos más actualizados en la literatura especializada sobre matemática en educación infantil.

A partir de estos referentes conceptuales, en el capítulo cuatro, se elaboró una propuesta de trayectorias de desarrollo, orientaciones pedagógicas y oportunidades de aprendizaje para los párvulos. Estas orientaciones explicitan las nociones espaciales a desarrollar en los diferentes tramos de edad. Las orientaciones se presentan vinculadas con los aprendizajes esperados que figuran en los planes curriculares del Ministerio de Educación de Chile, denominados Bases curriculares de Educación Parvularia (MINEDUC, 2005), Programas Pedagógicos de NT1 y NT2 (MINEDUC, 2008) y Mapas de progreso de Educación Parvularia (MINEDUC,

2008). Los aprendizajes escogidos corresponden al núcleo de Relaciones lógico-matemáticas y cuantificación, del ámbito de Relación con el medio natural y cultural.

Se espera que la propuesta de orientaciones pueda ofrecer un referente para el trabajo pedagógico en el aula, a partir de la cual, las Educadoras en formación pueden diseñar experiencias pedagógicas para el desarrollo del concepto de espacio que resulten asertivas y desafiantes para las y los párvulos, promoviendo la reflexión sobre el aporte de estas, tanto en su formación como en su acción profesional futura.

Finalmente, a partir de este trabajo de titulación, la línea de investigación sobre Formación de Educadoras de Párvulos en Didáctica de la Matemática, se proyecta como desafío futuro llevar a cabo otras tesis que aborden el diseño e implementación de secuencias didácticas en torno al concepto de espacio en Educación Parvularia.

Capítulo 1. Caracterización de la Problemática

Las estudiantes tesistas se vieron motivadas a realizar el siguiente trabajo de titulación, debido a tres focos de interés, el primero responde a la formación previa que tuvieron en la asignatura de Didáctica de la Matemática, cursada con anterioridad al trabajo de tesis. Si bien la asignatura tuvo como propósito brindar conocimientos teóricos y prácticos, estos resultan insuficientes para dotar a las futuras educadoras de conocimientos y prácticas específicas para que potencien el desarrollo del concepto de espacio. Dado que las Educadoras median el desarrollo de los niños de 0 a 6 años, requieren de una preparación más específica que brinde una visualización clara de los tramos y nociones espaciales que se desarrollan en esta etapa etaria. Esta problemática surgió desde la propia reflexión sobre la formación profesional que tuvieron las tesistas.

El segundo foco de interés que les llevó a investigar sobre este tema, fue la escasez de información y orientaciones pedagógicas que aporta el MINEDUC en sus diferentes documentos que forman parte del marco curricular de Educación Parvularia, como son las Bases curriculares de Educación Parvularia (MINEDUC, 2005), Programas Pedagógicos de NT1 y NT2 (MINEDUC, 2008) y Mapas de progreso de Educación Parvularia (MINEDUC, 2008).

A partir de los dos focos anteriores se forma un tercero, ya que las tesistas al recopilar información bibliográfica acerca de las nociones de espacio, verificaron que esta se encontraba parcelada y no daba una clara imagen del proceso evolutivo del párvulo de 0 a 6 años en cuanto al tema.

La promoción de las nociones espaciales por parte de la educadora, requiere de un conocimiento interiorizado que oriente la práctica pedagógica, es debido a este argumento, el cual justifica la temática de la tesis, que las tesistas se han planteado estos focos de interés desde una reflexión sobre su propia formación profesional y de los documentos bases que tiene el currículo nacional en educación parvularia.

A partir de los antecedentes expuestos, el presente trabajo de titulación plantea las siguientes preguntas:

- a. ¿Cómo construyen los párvulos el concepto de espacio?
- b. ¿Qué orientaciones pedagógicas pueden guiar a la Educadora en formación en la promoción del desarrollo de nociones espaciales?
- c. ¿De qué manera se pueden mejorar las experiencias de aprendizaje que brinde la Educadora en formación, a los párvulos para que desarrollen las nociones espaciales?

Para responder a estas interrogantes, la presente tesis tuvo como objetivos:

1. Objetivo general:

Elaborar un marco conceptual y orientaciones pedagógicas para promover el desarrollo del concepto de espacio en párvulos del nivel de Educación Parvularia.

2. Objetivos específicos.

2.1. Elaborar un marco conceptual explicativo del desarrollo del concepto de espacio en párvulos de 0 a 6 años.

2.2. Elaborar orientaciones pedagógicas que guíen a la Educadora en la promoción del desarrollo de nociones espaciales.

2.3. Elaborar una propuesta de oportunidades de aprendizaje -que la Educadora en formación - pueda brindar a los párvulos para el desarrollo de nociones espaciales.

Capítulo 2. Marco Teórico en Torno al Desarrollo del Concepto de Espacio en los niños de 0 a 6 años

Enmarcado bajo las teorías de Aragonés y Américo (1998), Caballero (2002), Clements & Sarama (2015), Lovell (1977), Piaget (1961) y otros, este trabajo de investigación profundiza la disciplina científica que aborda el desarrollo de las nociones de espacio en niños y niñas de 0 a 6 años.

Para el desarrollo y aprendizaje de las nociones espaciales, el niño y la niña deben pasar por un complejo proceso, comenzando desde la formación de conceptos hasta llegar a la construcción de mapas cognitivos o mentales. Este proceso inicia desde la adquisición de conceptos a través de la percepción y avanza hasta la evocación de objetos, situaciones, personas, etc., a través de la representación. En este capítulo se profundizará sobre los diversos temas que influyen en la adquisición y desarrollo de las nociones de espacio, explicando cómo inicia el niño su pensamiento matemático y cómo poco a poco va desarrollando el pensamiento espacial pasando por las distintas etapas según su rango etario y proceso cognitivo.

La presentación de fundamentos será enriquecida con registros de observación recopilados por las tesis en práctica profesional. Los registros describen los comportamientos de los niños, indicando edad, nivel educativo, fecha y jardín infantil donde fueron tomados.

Si bien el aprendizaje de las nociones de espacio, no forman un bloque curricular dentro de la educación inicial, tanto en su expresión y por sobre todo representación, se han esbozado diferentes contenidos que procuran evocar el desarrollo de éstas en nuestras aulas. En las Bases Curriculares de la Educación Parvularia (MINEDUC, 2005), ámbito “Relación con el medio natural y cultural”, núcleo “Relaciones lógico matemáticas y cuantificación” se incluyen aprendizajes que son específicos al área del desarrollo de nociones de espacio, incorporando aprendizajes a trabajar en relación al propio cuerpo, los sentidos y las nociones básicas de orientación y coordinación de movimientos.

Se ha recopilado información de diferentes autores, de manera de complementar las prácticas pedagógicas en aula en cuanto a desarrollo de nociones de espacio. Al final del capítulo, se presentan los aportes de Clements y Sarama (2015) y su reciente libro sobre trayectorias de aprendizaje para la elaboración de planes de trabajo por parte de los profesores.

1.1. Formación de Concepto

De la mano de autores como Lovell, Barlett, Piaget e Inhelder, se discurre que la formación de conceptos se conforma y crea desde diferentes vivencias que experimentan los niños y niñas desde sus primeros años, potenciando desde éstas un desarrollo en su pensamiento y conceptualización matemática.

El desarrollo espacial se fundamenta primeramente en el desenvolvimiento de acuerdo a las acciones corporales que realiza el niño y la niña, apoderándose de esta forma, de conceptos espaciales que la experiencia motora les brinda, alcanzando la maduración de estos, para posteriormente comunicar sus conocimientos valiéndose de símbolos, signos gráficos y dibujos.

El niño y la niña van generando conceptos mediante la conciencia del propio cuerpo, dado que descubren un espacio que aún está limitado a lo que puede tocar. Por consiguiente, la formación de conceptos espaciales en niños y niñas pequeños en un principio es de carácter experimental, comenzando con el conocimiento del propio cuerpo, dando lugar a la representación del espacio conocido.

Por lo tanto, antes de aclarar el término *concepto*, es preciso hablar sobre la *percepción*. Cuando los estímulos son recibidos por la capacidad auditiva, olfativa, visual y táctil, estos llegan por la vía del sistema nervioso central, y luego quedan sujetos a un proceso de filtración, esta selección depende de la intensidad con la cual se reciben estos estímulos (Lovell, 1977).

Las sensaciones que se originan en este proceso no son las únicas encargadas de que se produzca la interpretación, es decir de la percepción de los estímulos. La percepción se define

como un refuerzo de las sensaciones que se producen. Con esto cabe mencionar que se ve influenciada por las formas de pensar del individuo, así como por nuestro estado anímico, actitudes, deseos, etc.

Ahora que se ha mencionado el término *percepción*, es posible hablar de *concepto*. Este se puede definir como la acción de generalizar, a partir de datos comunes entre los estímulos, lo que permite pensar en algunos de estos de manera específica, debido a ello es que un concepto es equivalente a una categorización. Cuando el niño o la niña es capaz de formar conceptos, quiere decir que es capaz de realizar una *discriminación* y *diferenciación* de las propiedades de los objetos que observa, y a partir de esto generalizar este descubrimiento en base a los aspectos que tienen en común.

Según Bartlett (1958, citado en Lovell, 1977) cuando el niño o la niña es capaz de generalizar, realiza a la vez un pensamiento de tipo experimental, pues la mente debe hacer una comparación confrontando los aspectos en común de todos los elementos. Para esto es necesario dar lugar a la exploración activa del entorno del niño, donde pueda ir visualizando todas las propiedades físicas que se destaquen en personas, objetos y lugares.

Para que el niño o la niña pueda generar conceptos tiene que estar de por medio el pensamiento. Piaget e Inhelder (1959 citado en Lovell, 1977) sostienen que todo pensamiento se genera a través de las acciones, de la experiencia sensorio-motora. El pensamiento queda definido como una fluencia de ideas que están conectadas entre sí. Piaget e Inhelder (1959 citado en Lovell, 1977) señalan que, los pensamientos y los conceptos matemáticos se desarrollan a partir de los actos que el niño y la niña van llevando a cabo.

Los conceptos espaciales resultan y se desarrollan a partir de las acciones, no de imágenes de cosas o acontecimientos, es decir, el niño y la niña no como un testigo, sino como protagonista de la acción. Gracias a la *capacidad de representación* que va desarrollando, él/ella puede representar lo que resultará de las acciones que sucesivamente realizará, este sería el verdadero pensamiento, dado que estas están siendo interiorizadas.

A modo de ejemplo se presenta el siguiente registro de observación:

Julieta y Lionel (2 años y medio) comenzaron a ordenar las sillas una tras otras, y cuando el adulto se acerca a ellos a preguntarles qué están haciendo ellos responden que hacen un “tren”, posteriormente se sientan en las sillas ya ordenadas y comienzan a hacer el sonido onomatopéyico “chu, chu” (Jardín Infantil Los Molinos, Nivel Medio menor, 29.10.2016).

Para que los niños puedan realizar la representación de un tren deben tener primero un conocimiento de las características físicas y el sonido que hacen los trenes. Es decir, que a través de la acción de representar un tren van desarrollando nociones de espacio para saber el lugar en donde poner la silla y como ubicarlas de manera que parezcan o simulen ser el tren, es así que por medio de las acciones los niños van desarrollando este pensamiento matemático.

La formación de conceptos está fuertemente vinculada a la capacidad de representación simbólica. Mandler (1992, citado en Perinat, 2007) señala que esta circunscribe a la representación conceptual y procedimental. Este autor (Mandler 1992) denomina a la *formación de conceptos* como *categorización perceptiva*, la que es posible con la capacidad de representación de la cual señala que se caracteriza por un tipo de conocimiento que está al alcance de la conciencia, cabe mencionar, que de esta manera el niño o la niña puede acceder a el de manera voluntaria. Así como Barlett (1958, citado en Lovell, 1977) anteriormente menciona que para generalizar debe estar el *pensamiento experimental*, Mandler señala este concepto como *análisis de percepción*, en el cual el niño compara y capta elementos nuevos en los objetos para elaborar un concepto. Este análisis está fusionado con la acción que lleva a la percepción, pues a efectos de aquello es que este tipo de representación está sujeto a la accesibilidad del niño/a.

El niño no solo es percepción, sino que los datos relevantes para él que se recogen a través de la *exploración* y la *experimentación* de su medio, se van configurando en su mente como *núcleos de significación*, así lo denomina Perinat (2007). Esto implica una selección de

fenómenos percibidos, los cuales son organizados y transformados de manera gradual en conceptos a los que se les da una interpretación.

A partir de lo anterior, es posible indicar que la percepción y formación de conceptos son la base para el desarrollo de las nociones espaciales.

1.1.1.El Papel de la Manipulación

Para definir y comprender el papel de la manipulación debemos enfocarnos en los materiales a utilizar, las dinámicas y juegos a los cuales concurrir y por sobre todo poner el foco en la exploración que deben tener los niños y niñas, desde el comienzo de su desarrollo sensorio-motor. Basándose en el autor Berdonneau (2008).

La manipulación del entorno y los objetos que lo conforman resultan esenciales en el desarrollo de las nociones espaciales. La actividad kinésica a través de la exploración, necesita utilizar recursos apropiados, como lo son los juegos y materiales que fomenten la manipulación (Berdonneau, 2008).

Tal como señala el autor anterior, a través de la manipulación, el niño y la niña aprenden porciones del mundo social y físico, configurando nuevas ideas que abren paso a conceptualizaciones y representaciones mentales que promueven el desarrollo de nociones como lo son las nociones de espacio. También la manipulación ayuda a centrar el foco de aprendizaje y libera al educando del gesto gráfico que, como se sabe, en educación inicial aún no se domina bien. Por último, un tercer argumento a favor de la manipulación, es que el Educador al observar al niño cuando manipula objetos, puede tener un seguimiento de la actividad física y cognitiva del párvulo.

Además Berdonneau (2008), también señala que la manipulación, no es un simple "manoseo" en donde las acciones son accidentales, sino que es una actividad de las manos guiadas por un razonamiento que la organizan. En concordancia con aquello, la construcción del pensamiento se sustenta en las acciones que concibe la experiencia motora en conjunto con los objetos con los que se relaciona, las cuales van siendo interiorizadas transformándose en

imágenes mentales. Los conceptos infantiles y específicamente los que refieren a las nociones de espacio, se obtienen de manera simultánea de toma de conciencia de la existencia de objetos por la acción que ejerce el niño sobre estos, es decir, acción y pensamiento van de la mano.

Algunos de los materiales recomendados, por el mismo autor, para la adquisición del conocimiento general del espacio, son los que favorecen la autonomía de los movimientos de la vida diaria y que guardan relación con las actividades cotidianas en cuanto a las relaciones espaciales.

El material se constituye como un medio para la elaboración de conceptos matemáticos en el niño y la niña; no un objetivo (Missant 2001, citado en Berdonneau, 2008). Por lo tanto, se debe dar la oportunidad de conocer el material y manipularlo de acuerdo a sus necesidades.

Las principales ventajas que tienen en común los materiales y juegos son las siguientes:

- Apoyan la necesidad de sensorialidad de niños y niñas, dando paso a un enfoque plurisensorial.
- Dan la oportunidad de que niños y niñas establezcan relaciones entre distintos hechos que aun así se unen en una presentación tradicional.
- Contribuyen al desarrollo de la atención y desarrolla la concentración
- Disponen a la evocación y anticipación según las diversas modalidades.

A partir de los conocimientos adquiridos a través de la lectura, se puede afirmar que la formación de conceptos es un proceso que se produce gracias a la capacidad de representación que posee cada persona. La formación del pensamiento experimental se caracteriza por el desarrollo de la habilidad de manipular objetos y experimentar con ellos, por lo cual la construcción del pensamiento se sustenta en las acciones que concibe la experiencia motora en conjunto con los objetos con los que se relaciona, las cuales van siendo interiorizadas transformándose en imágenes mentales. Es así como, la exploración abre paso

a la creación de conceptos como lo son los conceptos de espacio los cuales se van desarrollando de manera positiva si se ven influenciados por la manipulación de distintos materiales y diversas experiencias ofrecidas por el adulto.

1.2. Concepto de Símbolo

Tanto Delval, Turner y Piaget comprenden en su génesis la formación y el concepto de símbolo en las vivencias que recrean y posean los niños o las niñas en profundo contacto con el medio en el cual se rodean, y las proyecciones de éstas con sus adultos cercanos.

El pensamiento espacial en su expresión, es evocar situaciones a través de imágenes mentales que el niño y la niña ha visualizado. De esta forma, él/ella va empleando ciertos símbolos que la capacidad de representación les ha permitido crear. En este sentido, dicha capacidad provee a los distintos conocimientos matemáticos, en el caso de la adquisición de las nociones de espacio, los niños y niñas se empoderan de un lenguaje espacial que es posible contemplar a través de juegos, representaciones y actividades que realicen. (Lovell, 1977)

Según señala Delval (2002), la función simbólica o semiótica es la capacidad de evocar situaciones, objetos, personas, acciones, en ausencia de estos y estas. Dicha capacidad se refiere a que el niño y la niña *construyen un significante* a partir de un *significado*, puesto que le otorga un adjetivo a algo tangible, como un objeto, una persona, una acción, etc. El niño y la niña pueden elaborar significantes por medio de símbolos y signos, los primeros dan cuenta de significantes contruidos por ellos, es decir por medio de la motivación como, por ejemplo, cuando le asigna un nombre a un dibujo.

El *símbolo* es una manera de expresar los pensamientos que el niño y la niña origina, con la intención de comunicarles a los demás. Por otro lado, los signos son significantes de carácter convencional y arbitrario, como lo son los números, estos tienen que ver con la cultura de origen. Estos dos significantes son los que guardan mayor distancia con el significado, es decir, en este caso existe una mayor capacidad de simbolización o de abstracción.

Turner (2008, citado en, Gálvez, Á. R. & Molina, J. A., 2011), define símbolo como algo que representa, debido a las analogías que se hacen mediante la asociación de pensamientos, transformándose en una marca que conecta lo conocido con lo que se desconoce.

La *capacidad de representación* se puede ver reflejada en distintas manifestaciones, como, por ejemplo, el *juego simbólico*, el *dibujo*, la *imitación*, *imágenes mentales* y el *lenguaje*. Lo que se denota en la representación es la parte más significativa que el niño o la niña tiene del concepto, esto se puede visualizar cuando, por ejemplo, el individuo juega con autos y emite el sonido de este, cierto aspecto del concepto de auto es lo más relevante para él, es por esto que lo denota.

Jean Piaget (1961), habla de la *representación mental* asociándolo al proceso de *asimilación* y *acomodación*, pues esta capacidad comienza cuando el niño o la niña asocian los datos relevantes que ha percibido con conocimientos previos. En esto consiste el proceso de asimilación, dado que se modifican los datos anteriores a causa de las acciones.

1.2.1.El Origen del Símbolo y el Desarrollo de la Comunicación

La comunicación se ve precedida por creación de representaciones, las cuales son transmitidas por figuras significativas para el niño que le ayudan a proyectarlas.

Barlett por su parte concentra este proceso en la percepción y análisis, lo cual se traduce y trabaja como “pensamiento experimental”.

El desarrollo de la capacidad de representación también está ligado a la comunicación, puesto que, a través de éste, las personas pueden dar sentido a las diferentes intenciones comunicativas, como por ejemplo a las emociones o sentimientos, cuando tienen un

significado definido el individuo las interioriza y las convierte en intencionales. Como la capacidad de representación está estrechamente vinculada a la comunicación, es necesario mencionar que esta es un proceso que precede a la adquisición del lenguaje, y por tanto la engloba.

El niño y la niña suelen comunicarse mayormente con los adultos que les son significativos, los cuales brindan un espacio determinado que contiene objetos y situaciones. El adulto le transmite a él/ella algunas convenciones y significados de los objetos que les rodean, en donde posteriormente les otorgan significados propios, transformándolos en símbolos para representar la idea que tienen de los objetos. A partir de aquello, las acciones de los niños y niñas vienen siendo un retrato de la simbología que han de desarrollar. Esto antecede a la expresión por medio de la palabra, lo que nos da cuenta que el origen de la simbolización está en la comunicación no verbal, en las acciones corporales y en la comprensión del uso de los objetos con los que interactúan.

Como se menciona anteriormente en el apartado de formación de concepto, la capacidad de simbolizar se origina a partir de la acción de percibir los distintos estímulos de su entorno, hito propio de la etapa sensorio-motora. Cuando el niño/a percibe también analiza, Barlett (1958, citado en Lovell, 1977) llama a esto pensamiento experimental, dado que va rescatando los datos que son relevantes para él/ella, para interpretarlos, compararlos, etc. Esto es en un principio, a partir del análisis perceptivo, luego comienza la formación de preconceptos. Spencer (1978), menciona que Piaget considera el preconcepto como el camino hacia la generación de conceptos como tal, es decir, que el niño aún no logra del todo categorizar ni discriminar aspectos sobre elementos que ha percibido de su espacio.

A modo de ejemplo, se presenta la siguiente observación:

David (2 años de edad), se encontraba de pie junto a un mueble mientras jugaba con un auto, de pronto llama a la estudiante en práctica que se encuentra a un par de

metros de distancia de él, para realizar este acto le dice “mamá” y el adulto se acerca a él, luego el niño nuevamente le dice “mamá,” (apuntando un juguete). (Jardín infantil Millaray, nivel sala cuna integrada, 17.05.2016)

Tal hecho se relaciona con lo mencionado anteriormente, ya que se encuentra en la etapa de los preconceptos, debido a que aún no logra totalmente categorizar o como lo denomina Perinat (2007) organizar en *núcleos de significación*. Para el niño observado, llamar “mamá” a las mujeres adultas no quiere decir que confunda a estas con su figura materna, más bien, está generalizando este concepto, otorgándole a las mujeres adultas que él observa.

Existen distintas miradas de los autores en cuanto a cómo el niño y la niña va construyendo su pensamiento y la comunicación con los otros. Piaget menciona que la inteligencia no es el punto de partida, sino la acción misma, en donde el niño/a interactúa con su medio y las personas que pertenecen a este, en donde la práctica sensorio-motora toma el protagonismo.

Por su parte, Vygotsky (1979) y Wallon (1980) (Citado en Ruiz de Velasco & Abad, 2011) ven la importancia de la comunicación en el origen del pensamiento del niño y la niña, por medio de la experiencia y la maduración, pero esto no puede ser visualizado sin la participación de personas, puesto que son el mediador cultural. Estos autores ven el punto de partida en las emociones, que originalmente son de carácter biológico, pero con el tiempo van adquiriendo un signo, un significado. Wallon (1980, Citado en Ruiz de Velasco & Abad, 2011), vincula a las emociones con el cuerpo y sus posturas, ya que menciona que es donde se pueden visualizar. Desde este punto de vista, las emociones son una forma de expresarse, de comunicarse. A partir de esto, dicho autor dice que estas son una manera de adaptarse al mundo, la cual tendría como origen la actividad postural y tónica del cuerpo del niño y la niña. Pues como se mencionó anteriormente, las emociones están directamente relacionadas con la comunicación, en base a esto se podría hablar del diálogo tónico, así lo denomina Ajuriaguerra (1979, citado por Abad & Ruiz, 2011) el cual se basa en las posturas, movimientos corporales y el tono muscular necesario que el niño y la niña emplea para poder

comunicarse con el adulto. A través de estas acciones los niños van adjudicando significados a estas expresiones, por medio de la retroalimentación que hay entre mundo tónicos del niño/a y los adultos. Cuando se comunica corporalmente y recibe una respuesta, el niño/a siente que esta señal ha sido comprendida y viceversa, por ende, se va reforzando.

Otro hito importante en el proceso comunicativo es cuando el niño y la niña comienzan a interesarse por los objetos; ya no solo se basan en la necesidad de expresar sus emociones, sino que también desde ahí en adelante comienzan una toma de conciencia de estos objetos, por lo tanto la forma de relacionarse con el adulto va cambiando, viéndose favorecida por la denominada *motricidad voluntaria* como lo menciona Ajuriaguerra (1979) , puesto que emplean diversos movimientos y desplazamientos para ir en busca y relacionarse con estos elementos.

Finalmente se resume que la construcción de un símbolo tiene su origen en las experiencias de interés del niño, el cual va construyendo significantes a través de ellas. Los significantes se dan en la representación mental, donde se muestran los aspectos significativos que el niño tiene del concepto.

1.3. Desarrollo de las Nociones Espaciales

Espacio topológico, proyectivo y euclidiano, o espacio corporal, de apresamiento y de acción, reflexionando sus generalidades y singularidades podemos imbuirnos al desarrollo de las nociones espaciales desde su concepción más rigurosa y también más moderna. La valoración y exposición a la exploración hacen posible un mejor y más completo desarrollo de las nociones de espacio para los niños y niñas. Piaget e Inhelder (1947), Ochaita (1983), Castro (2004), Aragonés & Amérigo (1998)

Según la definición que nos entrega la Real Academia Española, el concepto de espacio posee abundantes significados, como “Espacio es la parte que ocupa un objeto sensible y la capacidad de terreno o lugar. - El espacio es el lugar donde las cosas materiales se encuentran.

– El espacio es el volumen que ocupa un objeto. – Distancia recorrida por un móvil en un cierto tiempo”.

Como podemos observar, definir espacio es una tarea compleja y difícil. Hay variables objetivas como lo son diferentes situaciones, el emplazamiento u orientación, localización y otros aspectos subjetivos que dependen de nuestra percepción del espacio.

A lo largo de la historia se ha desarrollado y definido *El espacio* por diferentes autores que han dado a conocer sus posturas respecto al tema. En el siglo XX, Thurstone (citado en Fernández, 2013) puso en relevancia la complejidad que conlleva el conocimiento espacial por la variedad de conocimientos y variables. A partir de esto, en las teorías que se han planteado, se evidencia una visión hacia la evolución y la adquisición de las nociones espaciales. Piaget e Inhelder (1947) quienes dieron pie con la psicología cognitiva, manifiestan que el desarrollo espacial en el niño y la niña, se inicia desde el pensamiento egocéntrico y la disociación de sus cuerpos y las acciones en el mundo exterior. Es por esta razón que Piaget estima que las nociones de espacio se van desarrollando a través del tiempo teniendo en cuenta las acciones que los niños realizan. Por lo tanto, él concluye que este conocimiento es un constructo y no algo que viene dado.

Piaget por su parte estudia la evolución del conocimiento espacial en los niños y niñas, cómo se desarrolla desde la infancia hasta la adolescencia la interpretación de las relaciones de espacio las cuales denomina topológicas, proyectivas y euclidianas. Las relaciones topológicas se refieren al origen de este proceso evolutivo, puesto que estas están ligadas a su cuerpo y la sensibilidad a la percepción de lo que lo rodea, por ejemplo, la proximidad o separación, orden y cerramiento y continuidad, esto a través del espacio visual, bucal y táctil del niño y la niña (Ochaita, 1983).

A modo de ejemplo se presenta el siguiente registro de observación:

Sebastián de 4 meses se encuentra en una silla de auto, ubicada en el sillón, con un móvil en el mango de esta, a lo que el niño después de unos momentos mirándolo comienza a estirar sus brazos para alcanzarlo. (Domicilio del Infante, 03.01.2016)

Sebastián al momento de estirar sus brazos para alcanzar el móvil está utilizando su cuerpo y por ende la sensibilidad a la percepción de lo que lo rodea, teniendo en este caso específico la noción de proximidad explorando a través de su espacio táctil.

Así también Castro (2004) menciona, que la etapa inicial que comprende el nacimiento hasta más o menos los dos años de edad, el desarrollo de las nociones de espacio se ve referido netamente a su capacidad motriz, centrado en su propio cuerpo como sistema de referencia, el autor denomina esto “el *espacio perceptual*”.

A modo de ejemplo se presenta el siguiente registro de observación:

Alexander (2 años con 5 meses) en una de las experiencias de aula en las que jugaba con cajas de diversos tamaños, se quedó mirando a uno de sus compañeros que se metió dentro de la caja y señala “tía el Alan está dentro de la caja”, a lo que el adulto responde preguntando ¿Y tú estás dentro o fuera de la caja? y el niño responde “afuera” (Jardín Infantil Los Molinos, Nivel Medio menor, 18.05.2016)

En este caso Alexander a partir de su propio cuerpo señala que su compañero está dentro ya que él se encuentra fuera por la percepción que él mismo tiene de la caja, es decir que al observar la caja desde fuera puede señalar que su compañero está dentro.

Volviendo a retomar lo que indicaba anteriormente la teoría Piagetiana, después de aproximadamente dos años luego del nacimiento, el niño y la niña comienzan un proceso cognitivo que se relaciona con la capacidad de representación, lo que da resultado dentro del desarrollo espacial es que el niño/a comienza a simbolizar estas nociones y ya no solo serán en relación al cuerpo, sino más bien a esquemas o representaciones mentales de su entorno y los elementos y personas que lo conforman, es decir, el niño y la niña ya podrá desplazarse por lugares conocidos como también poder volver al mismo lugar de partida en distintos

recorridos. Ochaita (1983) indica también que este tipo de relación espacial se denomina proyectiva, dado que se refiere a la relación que establece entre los objetos. Finalmente, con el pasar del tiempo alrededor de los once años de edad, se comienza con las relaciones euclidianas, las cuales ponen énfasis en los sistemas de coordenadas de un cierto espacio.

Debido a las diferentes acepciones que se tiene sobre el espacio, Aragonés & Américo (1998) explicaron el desarrollo de estas nociones segmentando por sub-etapas de manera tal que se pudiera comprender más claramente en cuanto a su funcionalidad. Estas se denominan espacio corporal, espacio de apresamiento y espacio de acción. El primero está conformado por la superficie corporal, en donde los estímulos son localizados en el propio cuerpo. El segundo, el espacio de apresamiento, se refiere a un espacio que está fuera del cuerpo, pero situado alrededor de este, el cual queda determinado por los movimientos corporales que puede realizar al relacionarse con los objetos que el espacio contenga.

A modo de ejemplo se presenta el siguiente registro de observación

Deborah de 2 años toma una pelota de esponja, luego sube una escalera de los juegos de motricidad de esponja y se para frente a un aro de basquetbol pequeño ubicado a la altura de los niños y las niñas. Ella estira sus brazos e introduce la pelota en el aro, luego al dejarla caer salta desde el juego de esponja al suelo, recoge la pelota y vuelve a realizar la acción. (Jardín Infantil Los Molinos, Nivel Medio menor, 13.06.2016)

Deborah utiliza su cuerpo y los objetos que la rodean para poder realizar la acción, por lo que da señales del desarrollo del espacio de apresamiento, ya que este es aquel en donde el niño o la niña interactúa con los objetos que están situados a su alrededor.

Por último, el espacio de acción se encuentra a mayor distancia con el espacio inmediato, siendo este el entorno físico donde el individuo se desenvuelve. Acá los objetos estáticos

mantienen una relación absoluta entre sí, pero la relación entre los objetos con el individuo es relativa, ya que depende de la posición que el sujeto tenga dentro de este espacio.

A modo de ejemplo se presenta el siguiente registro de observación:

La educadora invita a los párvulos a realizar un recorrido por el jardín y luego les pregunta ¿Los percheros están cerca o lejos de nuestra sala? a lo que, Amparo de tres años y un mes responde “cerca”, luego les pregunta, ¿y la “sala cuna” está cerca o lejos de nuestra sala? a lo que la niña responde “lejos”. Luego pregunta ¿estamos lejos o cerca del extintor? a lo que la niña contesta “lejos”. Las tres respuestas de la niña estaban correctas. (Jardín infantil Los Molinos, Nivel Medio Mayor, 06.06.2016)

En este caso, los objetos estáticos como lo son el perchero, la sala del nivel medio mayor, la sala cuna, tienen una relación absoluta entre sí. La niña logra identificar la distancia entre objetos estáticos o entre ella y un objeto estático, tal hecho demuestra que es capaz de ubicarse dentro del entorno físico en el que se desenvuelve diariamente y analiza la posición de sí misma en el espacio.

Desde los resultados de los trabajos de los diferentes autores, se ha optado por resumir sus conclusiones en el siguiente cuadro, dando a conocer los tipos de espacio que se han definido:

TABLA I: TIPO DE ESPACIO TOPOLÓGICO O CORPORAL

Espacio Topológico o Corporal
<p>Visión de <u>Piaget e Inhelder</u> (Citado en Zapata, 1998): <i>Son de máxima importancia las relaciones de proximidad, separación, orden, inclusión o contorno, y continuidad. Se realizan en un primer estadio con la ayuda de la percepción háptica (con el tacto, sin la ayuda visual), mediante la cual el niño comienza a explorar con sus manos.</i></p>
<p>Visión de <u>Castro</u> (2004): <i>En este tipo de representación, las transformaciones sufridas por una figura original son tan profundas y generales que alteran los ángulos, las longitudes, las rectas, las áreas, los volúmenes, los puntos, las proporciones; no obstante, a pesar de ello algunas relaciones o propiedades geométricas permanecen invariables.</i></p>
<p>Visión de <u>Ochaita y Huertas</u> (1989): <i>Es el más sencillo, al conectar unos objetos con otros en función de relaciones de proximidad o separación, orden, cerramiento y continuidad.</i></p>

TABLA II: TIPO DE ESPACIO PROYECTIVO O DE APRESAMIENTO

Espacio Proyectivo o de Apresamiento
<p>Visión de <u>Piaget e Inhelder</u> (Citado en Zapata, 1998): <i>En el cual el niño debe basarse en puntos de referencia y observar cómo cambia la proyección de un objeto de acuerdo con el punto donde él se encuentre. Esta noción aparece cuando el objeto no se considera aislado, sino en relación con un punto de vista, sea el del sujeto o el de los objetos sobre los cuales se proyecta el primero. Se relaciona con la inter-coordinación de objetos separados en el espacio, más que con el análisis de objetos aislados.</i></p>
<p>Visión de <u>Castro</u> (2004): <i>Comprende la representación de transformaciones en las cuales, a diferencia de lo que ocurre en las de tipo euclidiano, las longitudes y los ángulos experimentan cambios que dependen de la posición relativa entre el objeto representado y la fuente que lo plasma. Con este tipo de representación, se busca que el objeto representado sea lo más parecido posible al objeto real; no obstante, su proyección es relativa.</i></p>
<p>Visión de <u>Ochaita y Huertas</u> (1989): <i>Son las más complejas, ya que relacionan los objetos entre sí teniendo en cuenta sistemas proyectivos (espacio proyectivo) o ejes coordenados (espacio euclidiano o métrico).</i></p>

TABLA III: TIPO DE ESPACIO EUCLIDIANO O DE RAZONAMIENTO

Espacio Euclidiano o de Razonamiento
<p>Visión de <u>Piaget e Inhelder</u> (Citado en Zapata, 1998): <i>Se desarrolla el espacio euclidiano, siendo ésta la más complicada de las nociones espaciales, puesto que el niño debe imaginar el punto de vista del otro y predecir cómo cambiará la forma de los objetos de acuerdo con el movimiento que realicen. Este grupo de experimentos investiga la conservación de paralelas, el descubrimiento de la proporción y conservación de ángulo y el desarrollo de un sistema coordinado simple de referencia, necesario para construir ejes horizontales y verticales.</i></p>
<p>Visión de <u>Castro</u> (2004): <i>Además de otorgarnos un método de razonamiento deductivo nos proporciona todo un sistema de representación formal de los cuerpos y figuras geométricas que dibujan la realidad.</i></p>
<p>Visión de <u>Ochaita y Huertas</u> (1989): <i>Son las más complejas, ya que relacionan los objetos entre sí teniendo en cuenta sistemas proyectivos (espacio proyectivo) o ejes coordenados (espacio euclidiano o métrico).</i></p>

En resumen, el estudio del espacio y específicamente la adquisición de las nociones de espacio, ha tenido lugar desde el siglo XX siendo Piaget e Inhelder parte de los principales investigadores del tema. Según los autores, el aprendizaje de las nociones espaciales se da de forma procesual, y su evolución está enmarcada dentro de las relaciones de espacio, estas son las topológicas, proyectivas y euclidianas. La evolución del pensamiento matemático prosigue hasta la elaboración de mapas cognitivos en la finalización de la relación proyectiva e inicio de la euclidiana, siendo esta la que requiere mayor construcción de representaciones mentales para el conocimiento del entorno.

1.3.1.El Pensamiento Espacial

Conjunto de procesos cognitivos por los cuales se manipulan y por sobre todo construyen las representaciones mentales de los objetos del espacio, incluye en su desarrollo al pensamiento visual para poder comprender las tridimensionalidades de los objetos que rodean al niño. Clements y Sarama (2015), Clements (2009)

Se considera que el pensamiento espacial es una habilidad humana esencial que contribuye al desarrollo de habilidades matemáticas (Clements y Sarama, 2015)

Los autores ya mencionados, proponen dos tipos de competencias dentro del pensamiento espacial, las cuales son la “Orientación espacial” y la “Visualización espacial”, ambos tipos tienen relación con la comprensión y funcionamiento de la relación entre las posiciones en el espacio. Dentro de este punto podemos identificar el tamaño y forma de objetos, representación y ubicación en el espacio tridimensional, en base al papel de manipulación activa del entorno, considerando la visión de la orientación espacial y la visualización espacial.

La orientación espacial se asocia con el conocimiento del lugar donde nos encontramos y cómo nos podemos desplazar alrededor del mundo; lo que significa comprender las relaciones entre la diferentes posiciones en el espacio, al comienzo con respecto a nuestra propia posición y nuestros movimientos alrededor de ella, y eventualmente desde una perspectiva abstracta que incluye mapas y coordenadas.

Esta competencia esencial no sólo está conectada al conocimiento matemático, sino también a la forma como recordamos las cosas.

Procesar y producir creaciones, interpretaciones, uso y reflexión de dibujos, imágenes y diagramas mentales en papel o en herramientas tecnológicas, son habilidades que se van desarrollando junto con el proceso de comunicar información sobre el pensamiento y el desarrollo de ideas adquiridas anteriormente.

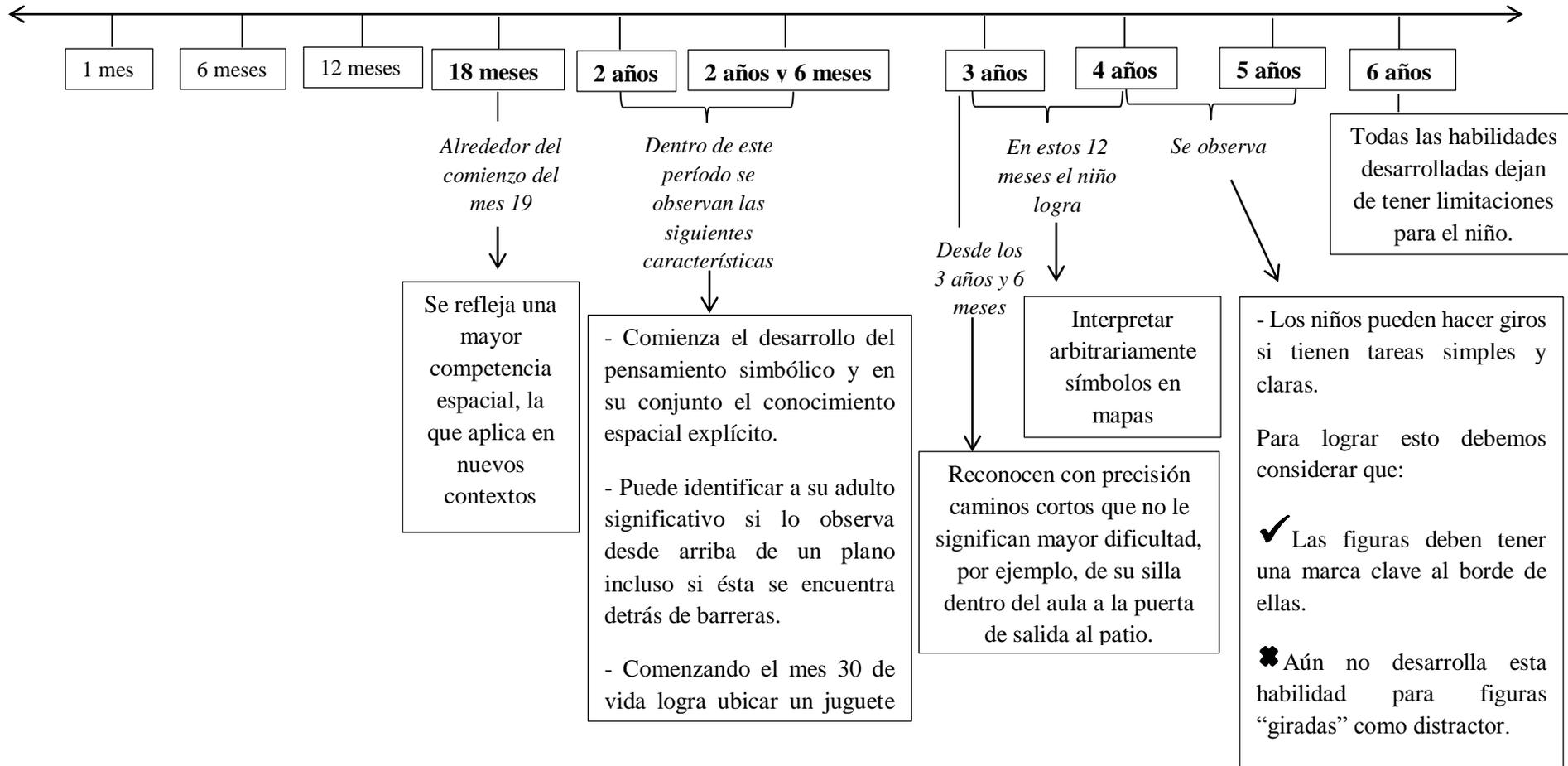
Dentro de las claves para trabajar el pensamiento espacial podemos encontrar la percepción espacial, la cual tiene relación con organizar y comprender el espacio generando redes o

sistemas de coordenadas frente a las construcciones mentales de forma, objeto o conjunto de objetos entre el espacio (Clements, 2009).

La rotación mental se enfoca en el desarrollo de capacidades mentales de rotación de los cuerpos, y respecto a la visualización, su función principal es desarrollar habilidades para construir relaciones entre los objetos y el espacio: Cada una de ellas con habilidades diferentes pero que son fundamentales para el desarrollo del pensamiento espacial en el niño.

A continuación se presenta una línea del desarrollo evolutivo del pensamiento espacial tomada desde la literatura de Clements y Sarama (2015).

ESQUEMA I. LÍNEA DEL DESARROLLO EVOLUTIVO DE LAS NOCIONES ESPACIALES



1.4. Mapas Cognitivos

Concepto que se liga un poco más a las neurociencias, considerando que la creación de estos son un trabajo mental que el niño y la niña van realizando de forma abstracta dentro de sus cerebros, almacenando diferentes constructos para poder configurar un mapa mental del espacio. Tanto Martín (1997) como Aragonés y Amérigo (1998), enfatizan en la importancia de las experiencias y los procesos neuronales que les significan a los niños este proceso mental.

Según Martín (1997, citado en Caballero, 2002) una forma de representar la comprensión del entorno que tiene una persona, es través de los mapas cognitivos. Esto implica una sucesión de procesos mentales por parte del sujeto que consisten en la adquisición, codificación, almacenamiento, recuerdo y manipulación de una información referente al ambiente espacial de ese momento, a la gente y objetos de ese entorno.

Aragonés y Amérigo (1998), enfatizan en algunas características de los mapas cognitivos a nivel de su configuración mental. Estos son constructos de los que no se tienen experiencias sensitivas, no se pueden observar por lo que se conoce su función, pero no su naturaleza y son almacenados en algún lugar de la corteza cerebral. Se forman dependiendo de cómo sean los procedimientos de selección, codificación, y evaluación de la información del ambiente. Están en constante cambio dependiendo de la información recibida por parte de la persona, del entorno y de la acción que desarrolla en él. Sufren de desgaste al pasar los años en la medida en que la persona no interactúa con el ambiente, por lo que de lo contrario, resulta resistente al olvido. Utilizan tres *dimensiones fundamentales* de información para definir cualquier punto en el espacio: el *tamaño*, la *distancia* y la *dirección*.

Las principales funciones de los mapas cognitivos son: a) proporcionar un marco de referencia al sujeto sobre el entorno, b) mediar en la organización del espacio, c) organizar la experiencia social y cognitiva, d) ser un medio para originar decisiones y planificar secuencias de acciones, e) conocer conceptos no espaciales de experiencias del ambiente, y f) contribuir al origen de la seguridad emocional.

Los mapas cognitivos están conformados por tres tipos de elementos que se adquieren secuencialmente y explican cómo se estructura la información que contiene un mapa cognitivo: los *mojones*, las *rutas* y las *configuraciones* (Martín, 1997).

Los mojones son los elementos básicos de los mapas cognitivos que resaltan por sus características visuales y/o funcionales. Son componentes del entorno que resultan interesantes a las personas, o que se perciben y se recuerdan con facilidad, alrededor de los cuales el sujeto coordina sus acciones y decisiones. Son puntos estratégicos desde y hacia los cuales se mueven las personas, sirven como instrumento que guía el camino para llegar al objetivo. Son diferentes para cada persona y varían con las edades, por ejemplo: un grifo, un árbol grande, una plaza, etc.

A modo de ejemplo se presenta el siguiente registro de observación:

Agustín (3 años 4 meses) se encuentra realizando juego simbólico, imitando la acción de un papá llevando a un bebé al consultorio, narra una historia sobre lo que “le pasó” al bebé, entre la conversación con el adulto el menciona que él iba a su casa con el bebé en moto. El adulto le pregunta “¿tu casa está lejos o cerca del jardín?” El párvulo responde “cerca, cuando pasamos afuera del colegio rojo ya llegamos a mi casa” el adulto reafirma lo que acaba de decir el niño, luego le pregunta “¿y el centro de villa alemana está cerca o lejos del jardín?” el niño responde “lejos, hay que tomar la micro”. (Jardín Infantil Los Molinos, nivel medio mayor, 23.05.2016)

En el ejemplo mencionado anteriormente, el mojón que el niño identifica corresponde al colegio rojo, suponiendo que lo elige debido a las resaltantes características visuales como lo son el color, tamaño y función, lo cual le permite ubicarse dentro de un espacio.

Las rutas son los caminos que permiten trasladarse de un mojón a otro. Se desarrollan secuencialmente. Si la secuencia de mojones que descubrimos al recorrer un itinerario no coincide con las posibilidades sobre ese recorrido, tenemos la sensación de estar perdidos.

Los sujetos primero reconocen las rutas y luego las reconstruyen, al reconocer una ruta y algunos mojones, podemos indicar a otras personas ese recorrido, evocando la ruta y los mojones.

Las *configuraciones* son representaciones que abarcan coordinada y simultáneamente gran cantidad de información espacial del entorno. Las personas logran construir una configuración que les permite llegar a un mismo lugar desde distintos puntos utilizando diferentes rutas. Los planos de las ciudades, que se encuentran en diferentes guías de uso cotidiano, son ejemplos gráficos de configuraciones. (González & Weinstein, 2006)

Según González y Weinstein (2006), existen diferencias individuales en relación con la construcción de los mapas cognitivos que se observan según las siguientes variables.

a) Familiaridad con el entorno, la cual se relaciona con el conocimiento que la persona va creando del espacio que recorre habitualmente, estas diferencias no se relacionan tan solo con la edad cronológica del sujeto, sino que se le suma la actividad que realiza en ese entorno y la frecuencia con que lo hace.

b) Diferencias entre medio urbano y medio rural, en la cual debido a diferencias ambientales entre un entorno rural y uno urbano se originan diferencias en cuanto a los tipos de mojones que utilizan los niños en sus representaciones. En una zona rural los niños se mueven en espacios más amplios que los de zonas urbanas y utilizan mojones naturales como por ejemplo una montaña, el río, etc. En cambio, un niño en espacio urbano necesita recordar nombres de calles, ubicación de plazas, señaléticas, etc.

c) Otra variable que influye en la realización de mapas cognitivos es el sexo, en el cual las diferencias encontradas en cuanto a la representación espacial de hombres y mujeres se deben más bien a los diferentes tipos de actividad que cada uno de ellos desempeñan dentro de su ambiente. En lugares donde las pautas educativas son diferentes para niños y niñas se puede observar que las niñas se mueven en un área espacial más acotada que la de los niños. Por lo tanto, sus representaciones espaciales pueden ser menos evolucionadas y extensas.

d) La vinculación emocional, en la cual si se expone a un niño a distintos entornos se pueden apreciar diferencias según la vinculación afectiva que tiene con el lugar. Si este le gusta, si

el sitio no le gusta o le infunde miedo, el niño realizará distintos tipos de representaciones en comparación con otro niño que puede tener una diferencia emocional con ese entorno.

Es así como los mapas cognitivos se van desarrollando acorde a las situaciones que vivencia la persona desde su nacimiento y forman un gran paso para la representación gráfica de los esquemas mentales de espacio que construye una persona. Esta elaboración depende del tipo de entorno que lo rodea, de la cercanía emocional con el lugar, de su sexo y la frecuencia con la que recorra un lugar.

Capítulo 3. El enfoque de las Trayectorias de Aprendizaje de las Nociones de Espacio

El libro “El Aprendizaje y la Enseñanza de Matemáticas a temprana edad. El enfoque de las trayectorias de Aprendizaje” (2015), correspondiente a una traducción del libro “Learning and teaching early math. The learning trajectories approach” (2009) de Clements y Sarama, corresponde a un referente internacional en educación matemática en primera infancia. Los autores expertos en el tema, cuentan con una nutrida trayectoria en este contenido, la cual exponen en diferentes proyectos de investigación y publicaciones dirigidas a la formación inicial y continua de educadores de educación infantil. Muestra fidedigna de lo anterior, se evidencia con la opinión de Cohrssen y Tayler (2016), quienes reportan el uso del libro de las trayectorias como texto de lectura obligatorio en un curso de formación de profesores de educación infantil en la Universidad de Melbourne de Australia. Durante el desarrollo de la presente tesis, se estimó necesario disponer de este referente, por lo que la versión en español de las trayectorias fue adquirida desde el extranjero, en una versión reciente que data del año 2015.

Clements y Sarama (2015) relatan la importancia del desarrollo del pensamiento matemático en los niños y niñas a través de una educación que les permita jugar y explorar su propio mundo. Según los autores, una forma de ayudar a los niños a aprender de manera apropiada y efectiva se realiza gracias al uso de trayectorias de aprendizaje en el diseño de la enseñanza. Los niños y niñas tienen procesos de aprendizaje que suceden naturalmente en las diferentes áreas, en el caso de las matemáticas, también suceden procesos naturales de desarrollo que el educador tendrá presente al momento de la elaboración de las secuencias de aprendizaje. Según estos autores, estas rutas de desarrollo son la base para las trayectorias de aprendizaje que los educadores realizan al momento de la creación de un plan de trabajo.

2.1. Referentes Conceptuales de las Trayectorias de Aprendizaje

En las trayectorias de aprendizaje que se presentan en el libro “El Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas a Temprana Edad” (2015), se evidencian tres secciones: una meta matemática, una ruta de desarrollo y un conjunto de actividades instructivas o tareas. Las metas son las “grandes ideas de las matemáticas”, es decir, agrupaciones de habilidades y conceptos que son matemáticamente centrales y coherentes, ecuánimes con el pensamiento de los niños y las niñas y causantes de aprendizaje hacia el futuro. Estas grandes ideas proceden de varios proyectos de gran escala, incluyendo proyectos del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas y del Panel Nacional de Matemáticas llevados a cabo en los Estados Unidos (Clements y el Grupo de Trabajo de Conferencias, 2004, NCTM, 2006, NMP, 2008, citados en Clements y Sarama, 2015).

En la Tabla IV se presentan los tópicos que abarcan las Trayectorias de aprendizaje para el pensamiento espacial, con la respectiva explicación de cada contenido.

TABLA IV: EJEMPLIFICADORA DE TRAYECTORIAS DE APRENDIZAJE PARA EL PENSAMIENTO ESPACIAL

Edad:
<p>* Progresión del desarrollo: <i>Apunta al progreso, característico propio del niño, que puede tener dentro de este periodo etario o habilidades que puede desarrollar.</i></p> <p>* Tareas instructivas: <i>Representan el nivel dentro del progreso que se busca u observa en el desarrollo de los niños y niñas, son elaboradas y planteadas para que el educador pueda facilitar el aprendizaje de las habilidades necesarias en el nivel que se encuentra.</i></p>

En las trayectorias de aprendizaje la edad es solo una aproximación, puesto que los niveles son inicios del desarrollo en una etapa determinada pero no son metas. Aun así, dado las características propias de cada niño o niña y su nivel de pensamiento, este/a se puede “mover” dentro de los distintos niveles, puede trabajar en más de un nivel al mismo tiempo o puede saltarse niveles sobre todo si existen subtemas. Además, las trayectorias están compuestas por las “tareas instructivas” que se presentan en cada nivel dentro del progreso de desarrollo y se plantean como forma de ayudar a los niños para el aprendizaje de habilidades necesarias para conseguir el nivel que se busca. Sin embargo, los autores dejan claro que esta manera de enseñar-usando tareas instructivas- no es la única, a veces son efectivas, pero en otras ocasiones representan una “clase” de actividad necesaria para el desarrollo del nivel de pensamiento que se pretende favorecer. Tal es, por lo demás, que los pedagogos no debieran usar una sola forma de educar y utilizar estrategias pedagógicas variadas en la presentación, enseñanza y orientación para el desempeño de las tareas matemáticas.

En resumidas palabras, las trayectorias de aprendizaje resultan un conjunto de metas de aprendizaje que ayudan a la creación de actividades que puede elaborar el pedagogo basados en el desarrollo natural de las habilidades matemáticas.

2.2. Trayectorias de Aprendizaje de Clements Y Sarama

A continuación, se darán a conocer dos tablas que abordan aspectos centrales del currículo para el pensamiento espacial según los autores mencionados anteriormente. Junto con ello se explicitan los tramos etarios en donde se abarca desde los cero a ocho años de edad, y en relación con esto, se presentan las progresiones del desarrollo que aluden a las habilidades que se van presentando en las trayectorias de aprendizaje que ellos plantean. En correspondencia con ello, se proponen tareas instructivas que revelan orientaciones pedagógicas que apoyen la implementación de experiencias de aprendizaje. Según Clements y Sarama (2015) los profesores que avalan las trayectorias de aprendizaje son más efectivos y eficientes en su enseñanza.

La primera tabla presenta “la orientación espacial”, la cual detalla habilidades que se vinculan con la experiencia del desplazamiento en espacios que permiten desarrollar el lenguaje espacial y la capacidad del uso de mapas. La segunda tabla expone la temática “Imágenes y visualización espacial”, la que apunta a las operaciones mentales tales como, crear, inspeccionar, mantener y transformar imágenes visuales.

A continuación, se mostrará una síntesis de los contenidos que plantean los autores sobre las trayectorias de aprendizaje, a fin de facilitar la comprensión global sobre el desarrollo del pensamiento espacial. La síntesis está presentada en tablas que han sido elaboradas desde las tablas textuales de lo propuesto por los autores Clements y Sarama (2015 pág. 190-197).

a) TABLA V: Síntesis de Trayectoria de Aprendizaje de Orientación Espacial

Tramo de edad	Progresión de desarrollo	Descripción
0 – 2 años	Usuario de camino y punto de referencia.	El niño usa una distancia de referencia para encontrar un objeto siempre y cuando no se haya movido con respecto a la referencia.
2 – 3 años	Usuario de referencia local propia.	Usa referencias distantes para hallar objetos o ubicaciones cercanas, incluso después de moverse con respecto a las referencias. El objeto debe ser especificado con anterioridad.
4 años	Usuario de referencia local pequeña.	Examina un área pequeña en su totalidad, ubica objetos después del desplazamiento, incluso cuando el objeto a señalar no es especificado con anterioridad.

5 años	Usuario de referencia local.	El niño ubica objetos después del desplazamiento usando referencias y mantiene registro de su propia posición.
6 años	Usuario de mapas.	Ubica los objetos usando mapas con indicaciones en imágenes.
7 años	Trazador de coordenadas	Lee y traza coordenadas en mapas.
8 + años	Seguidor de mapas y rutas usuario de marcos	Sigue un mapa de ruta simple. Usa marcos generales que incluyen al observador y a las referencias

b) TABLA VI: Síntesis de Trayectoria de Aprendizaje de Imágenes y visualización espacial

Tramo de edad	Progresión de desarrollo	Descripción
0 – 3 años	Deslizador Simple.	Mueve figuras hacia una ubicación
4 años	Girador local.	Voltea objetos mentalmente
5 años	Deslizador, girador, volteador principiante.	Usa los movimientos correctos, pero no en todo momento lo hace con las direcciones y cantidades precisas.

6 años	Deslizador, girador, volteador.	Efectúa deslizamientos y cambios de dirección frecuentemente de manera horizontal y vertical exclusivamente, mediante el uso de manipuladores
7 años	Movilizador diagonal.	Efectúa deslizamientos y cambios de dirección diagonales.
8 + años	Movilizador mentalmente.	Predice los resultados del movimiento de las figuras utilizando sus imágenes mentales

A continuación, se presentan las trayectorias de aprendizaje de Orientación Espacial, en el tramo etario de 0 a 8 años de edad, recopiladas de la bibliografía de Clements y Sarama (2015 pág. 190-195).

a. TABLA VII: Trayectorias de aprendizaje de Orientación Espacial

TABLA VII. A. USUARIO DE CAMINO Y PUNTO DE REFERENCIA

Edad: 0- 2 años
<p>* Progresión del desarrollo: <i>Usuario de Camino y Punto de Referencia</i></p> <p>Usa una distancia de referencia para hallar un objeto o un lugar cerca al mismo, siempre y cuando él no se haya movido con respecto a la referencia.</p> <p>* Entiende el vocabulario inicial de las relaciones y ubicaciones espaciales.</p> <p>* Tareas instructivas: Proporciona un ambiente rico sensorialmente para la manipulación, la libertad y la motivación para moverse a través de él. Los niños que gatean aprenden más sobre las relaciones espaciales.</p> <p>Utilice vocabulario de carácter espacial. Inicialmente enfatice “en” “dentro” y “debajo” junto con términos con dirección vertical “arriba” y “abajo”.</p>

TABLA VII. B. USUARIO DE REFERENCIA LOCAL PROPIA

Edad: 2 – 3 años
<p>* Progresión del desarrollo: <i>Usuario de referencia local propia</i></p> <p>Usa referencias distantes para hallar objetos o ubicaciones cercanas, incluso después de moverse con respecto a las referencias, siempre y cuando el objeto señalado sea especificado con anterioridad.</p> <p>* Orienta una línea vertical u horizontal en el espacio (Rosser, Horan, Mattson & Mazzeo, 1984, citado por Clements y Sarama, 2015)</p> <p>* Tareas instructivas: Camine diferentes rutas y discuta los puntos de referencia que usted ve. Solicite a los niños que señalen dónde se encuentran los diferentes puntos de referencia a lo largo del recorrido.</p> <p>Pida a los niños de 3 años encontrar un objeto que se muestra en una imagen.</p> <p>Para representar escenas simples y ubicaciones los niños tienen que construirlas con bloques. Si los niños están interesados, realice un modelo del salón de clases y señale un lugar en este que represente un sitio donde un “premio” está escondido en el salón real. Utilice la idea de una “máquina para achicar” para ayudar a entender el modelo como representación de la clase.</p> <p>Utilice vocabulario espacial para dirigir la atención hacia las relaciones espaciales. Enfatique las palabras de proximidad, como “junto a” y “entre”.</p>

TABLA VII. C. USUARIO DE REFERENCIA LOCAL PEQUEÑA

<p>Edad: 4 años</p>
<p>* Progresión del desarrollo: <i>Usuario de Referencia Local Pequeña</i></p> <p>Ubica objetos después del desplazamiento, incluso cuando el objeto a señalar no es especificado con anterioridad.</p> <p>Examina un área pequeña en su totalidad, frecuentemente usando un patrón circular de búsqueda.</p> <p>Extrapolando líneas desde posiciones en ambos ejes y determina el lugar donde se intersecan si están en contextos significativos.</p> <p>* Tareas instructivas: Incentive a los padres a evitar señalar o mostrar cuando sea posible, en su lugar dar direcciones verbales (“Está dentro de la maleta en la mesa”)</p> <p>Los estudiantes tienen que plantear problemas verbales entre ellos, como encontrar un objeto perdido, colocando objeto lejos y encontrando el camino de regreso de una excursión.</p> <p>Durante el tiempo libre, desafíe a los niños a seguir simples mapas del salón de clase o patio de recreo para encontrar “tesoros” secretos que usted ha escondido. Los niños interesados pueden dibujar sus propios mapas.</p> <p>Explore y discuta los espacios al aire libre, permitiendo a los niños moverse libremente tanto como sea posible. Motive a los padres a realizar lo mismo.</p> <p>Camine por diferentes rutas y discuta los distintos caminos, ¿cuál sería más corto?, ¿cuál sería más largo? Pregunte por qué un camino es más corto.</p> <p>Incentive a los niños a construir modelos del cuarto o el patio con juguetes</p> <p>Utilice vocabulario espacial para dirigir la atención hacia las relaciones espaciales. Enfático las palabras para referirse a los marcos referencia como: “enfrente de” y “detrás”. Inicie el aprendizaje el de “izquierda” y “derecha”.</p>

TABLA VII. D. USUARIO DE REFERENCIA LOCAL

<p>Edad: 5 años</p>
<p>* Progresión del desarrollo: <i>Usuario de Referencia Local</i></p> <p>Ubica objetos después del desplazamiento (relaciona bastantes ubicaciones de forma separada partiendo de su propia posición), manteniendo la forma general del arreglo de objetos.</p> <p>Representa las posiciones de los objetos con respecto a las referencias (ej., aproximadamente la mitad del camino entre dos referencias) y mantiene un registro de su propia posición en espacios abiertos o en laberintos. Algunos usan referentes para coordenadas en situaciones simples.</p> <p>* Tareas instructivas: Planee y discuta diferentes rutas, cuáles serían la mejor para tomarla y por qué. Dibuje mapas o rutas, ilustrando que habrá “pasado” o visto desde distintas rutas.</p> <p>Los mapas del patio de recreo: Los niños podrían utilizar recortes de las formas de un árbol, de un columpio y la arenera del patio de recreo y dejarlas en el tablero como un mapa simple. Ellos pueden discutir cómo mover cada elemento en el patio, como una mesa, cambiaría el mapa inicial. En el mapa, ubique a los niños, mostrando que están cerca del árbol, del columpio y de la arenera. En la búsqueda del tesoro en el patio de recreo los niños pueden dar y seguir direcciones o claves.</p> <p>Explore y discuta los espacios al aire libre, permitiendo a los niños (de ambos sexos) moverse libremente tanto como sea posible. Motive a los padres a realizar lo mismo (Esta recomendación se extiende a través de los grados)</p> <p>Anime a los niños a marcar un sendero desde una mesa a la papelería con cinta adhesiva. Con la ayuda del profesor los niños podrían dibujar un mapa de este sendero (algunos profesores toman fotografías de la papelería y la puerta y las pegan a una hoja grande de</p>

papel) Los elementos que aparecen a los largo de la ruta como una mesa o un atril pueden ser adicionados al mapa.

Anime a los niños a realizar modelos de su salón, utilizando bloques o mobiliario de juguete para representar objetos en el salón de clase. Discuta cuales están “cerca del otro” y otras relaciones espaciales.

Utilice vocabulario espacial para dirigir la atención a las relaciones espaciales. Enfatiche todas las palabras anotadas anteriormente, incluyendo el aprendizaje de “izquierda” y “derecha”.

TABLA VII. E. USUARIO DE MAPAS

Edad: 6 años
<p>* Progresión del desarrollo: <i>Usuario de Mapas</i></p> <p>Ubica los objetos usando mapas con indicaciones en imágenes.</p> <p>Está en capacidad de extrapolar dos coordenadas, entendiendo la integración de las mismas en una posición, del mismo modo usa referente para coordenadas en situaciones simples.</p> <p>* Tareas instructivas:</p> <p>Mapas Continúe las actividades anteriores, pero enfatice las cuatro preguntas: Dirección - ¿cuál camino?, ¿Qué tan lejos? – Ubicación - ¿Dónde? Identificación - ¿Qué objetos? Observe el uso de coordenadas en los mapas.</p> <p>Desafíe a los niños a encontrar su casa o colegio, basados en fotografías áreas de internet, una vez usted ya haya accedido a esa ubicación en el computador.</p> <p>Pida a los estudiantes planear las rutas alrededor del colegio utilizando mapas, luego siga tales rutas.</p> <p>Utilice vocabulario espacial para dirigir la atención a las relaciones de este aspecto. Enfatice todas las palabras anotadas anteriormente, y las diversas interpretaciones de “izquierda” a “derecha”.</p>

TABLA VII. F TRAZADOR DE COORDENADAS

. Edad: 7 años
<p>* Progresión del desarrollo: <i>Trazador de Coordenadas</i></p> <p>Lee y traza coordenadas en mapas.</p> <p>* Tareas instructivas: Pida a los estudiantes dibujar un bosquejo de los mapas del área alrededor de sus casas, salones de clase, patio de recreo o algún área alrededor del colegio. Discuta las diferencias entre las representaciones de los mismos espacios. Presente tareas en las cuales los mapas deben ser alineados con el espacio. Es útil mostrar a los niños muchos mapas y modelos, comparándolos explícitamente utilizando el lenguaje y elementos visuales que les ayude a construir comprensiones de representaciones. Tipos de juegos como “La Batalla Naval”. Oriente a los niños en las siguientes competencias en todo el trabajo de coordenadas. Interpretar los componentes de la estructura en cuadrícula como segmentos de línea o líneas más que regiones. Apreciar la precisión de la ubicación de las líneas requeridas, más que tratarlas como límites difusos o indicadores de intervalos. Aprender a trazar líneas horizontales o verticales estrechamente organizadas que no eran ejes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrar dos números en una sola coordenada • Conceptualizar las etiquetas como signos de ubicación y distancia (para cuantificar lo que representa las etiquetas de las cuadrículas, conectar sus actos de conteo a aquellas cantidades y a las etiquetas, subsumir estas ideas aún esquema de parte-todo conectado tanto a la cuadrícula como al conteo/la aritmética, y finalmente construir relaciones de proporcionalidad en este esquema

TABLA VII. G. SEGUIDOR DE MAPAS DE RUTA

Edad: 8 años y más
<p>* Progresión del desarrollo: <i>Seguidor de Mapas de Ruta</i></p> <p>Sigue un mapa de ruta simple, con direcciones y distancias más precisas.</p> <p>Usuario de Marcos</p> <p>Usa marcos generales que incluyen al observador y a las referencias. Es posible que no use medidas precisas incluso cuando estas sean de ayuda, a menos que alguien se lo indique.</p> <p>Puede seguir y crear mapas, incluso cuando se transforman las relaciones espaciales.</p> <p>* Tareas instructivas: Haga partícipes a los estudiantes en tareas prácticas de utilización de mapas y la realización de los mismos, de forma similar a “encontrar el tesoro” en ambientes con los cuales los niños están familiarizados, luego con los menos. Incluya coordenadas de mapas.</p>

A continuación, se presentan las trayectorias de aprendizaje de Imágenes y Visualización Espacial, en el tramo etario de 0 a 8 años de edad, recopiladas de la bibliografía de Clements y Sarama (2015 pág. 195-197).

b. TABLA VIII: Imágenes y Visualización Espacial

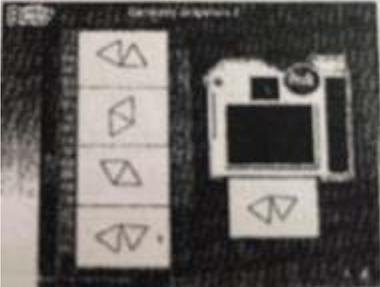
TABLA VIII. A. DESLIZADOR SIMPLE

Edad: 0 – 3 años
<p>* Progresión del desarrollo: <i>Deslizador Simple</i> Puede mover figuras hacia cierta ubicación.</p> <p>* Tareas instructivas: Realizar mi Dibujo. Pida a los niños utilizar bloques de construcción o patrones de bloque para duplicar una “imagen” simple.</p>

TABLA VIII. B GIRADOR SIMPLE

Edad: 4 años
<p>* Progresión del desarrollo: <i>Girador Simple</i></p> <p>Voltea objetos mentalmente en tareas fáciles.</p> <p>Si se le da una figura con la parte superior marcada con cierto color, identifica correctamente cuál de las tres formas revelaría si fuese volteada “de esta forma” (demostrando para giros de 90°) antes que la figura sea físicamente movida.</p> <p>* Tareas instructivas: <i>Realizar mi Dibujo – Versión Escondida.</i></p> <p>Pídales a los niños utilizar los bloques de construcción o patrones de bloque para duplicar una “imagen” simple que ellos ven por 5 a 10 segundos que luego es cubierta.</p> <p>Pida a los niños que muestren cómo un objeto circular o elíptico. Trabajar con sombras para hacer parecer un rectángulo como un paralelogramo no rectangular (romboide) o viceversa.</p> <p><i>Rompecabezas.</i> Los niños tienen que resolver rompecabezas, patrones de bloques y tangrams simples y discuta como ellos mueven las formas para encajarlas. Anime a los padres para que involucren a los niños en todos los tipos de rompecabezas y hableles de la forma como pueden resolverlos (especialmente a las niñas).</p> <p><i>Sensoramas.</i> Utilice “sensoramas” para identificar formas a través del tacto.</p> <p>Rete a los niños a girar una forma bien marcada para alinearla con otra congruente.</p> <p><i>Instantáneas – Geometría.</i> Los estudiantes copian una configuración simple de patrones de bloques mostrada por 2 segundos.</p>

TABLA VIII. C. DESLIZADOR, GIRADOR, VOLTEADOR INICIAL

Edad: 5 años
<p>* Progresión del desarrollo: <i>Deslizador, Girador, Volteador</i> Principiante Usa los movimientos correctos, pero no en todas las ocasiones lo hace con las direcciones y cantidades precisas.</p> <p>Sabe cuándo una figura debe ser volteada para igualar otra, pero la voltea en la dirección equivocada.</p> <p>* Tareas instructivas:</p> <p><i>Sensoramas:</i> Utilice los sensoramas para identificar una gran variedad de formas por medio del tacto.</p> <p><i>Rompecabezas Tangrams:</i> Los niños tienen que resolver rompecabezas de tangrams y discutir cómo deben moverse las formas para que encajen.</p> <p><i>La Geometría en las Instantáneas 2:</i> Muestre una configuración simple de formas por solo 2 segundos (en la imagen, la figura que se encuentra a la derecha), los estudiantes emparejan esa configuración a las cuatro opciones de memoria (tal como se muestra en la imagen). Los niños deben recordar la imagen vista y luego compararla con las cuatro opciones que se les da, emparejando la imagen que recuerdan con su par igual.</p>


La Geometría en las Instantáneas 3: Los estudiantes identifican dentro de cuatro opciones una imagen que concuerde “simétricamente en su totalidad” con una imagen guía. Los niños deben tomar de guía la imagen que entrega en la derecha y compararlas con las cuatro opciones que se les da, de modo que realicen la simetría para encontrar la figura completa.

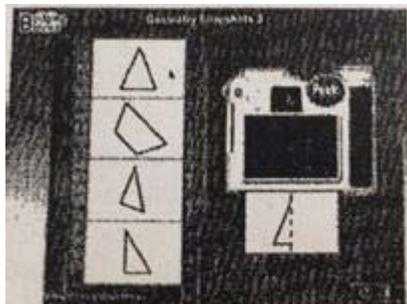


TABLA VIII. D. DESLIZADOR, GIRADOR, VOLTEADOR

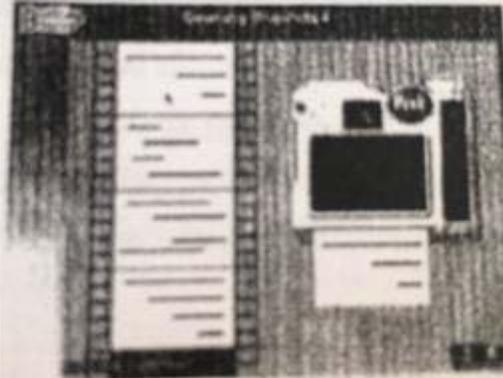
Edad: 6 años
<p>* Progresión del desarrollo:</p> <p><i>Deslizador, Girador, Volteador:</i> Efectúa deslizamientos y cambios de dirección, frecuentemente de manera horizontal y vertical exclusivamente, mediante el uso de manipuladores. Efectúa giros de 45, 90, y 180 grados.</p> <p>Sabe que una figura debe ser girada 90° hacia la derecha para encajar en un rompecabezas.</p> <p>* Tareas instructivas: <i>Instantáneas – Geometría:</i> Los estudiantes dibujan una o más formas por 2 segundos.</p> <p><i>La Geometría en las Instantáneas 4:</i> Los estudiantes identifican una imagen que concuerda con una de cuatro configuraciones moderadamente complejas por medio de la memorización (imagen). En la siguiente imagen, a la izquierda se muestran las cuatro configuraciones de las que el niño tendrá que seleccionar una que corresponda a la misma</p> <div style="text-align: center;"></div> <p>del costado derecho.</p>

TABLA VIII. E. MOVILIZADOR DIAGONAL.

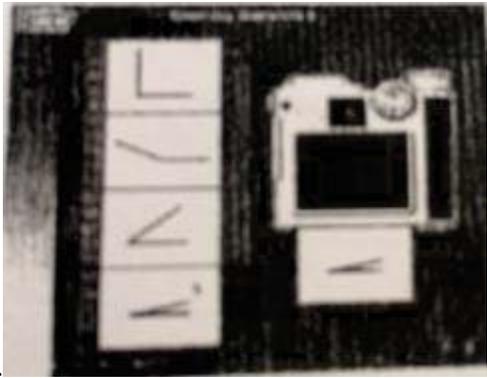
Edad: 7 años
<p>* Progresión del desarrollo: <i>Movilizador (el que mueve en) Diagonal:</i> Efectúa deslizamientos y cambios de dirección diagonales.</p> <p>“sabe que una figura debe ser girada y volteada al revés sobre una línea oblicua (45° de orientación) para encajar en un rompecabezas”</p> <p>* Tareas instructivas: <i>La Geometría en las Instantáneas 5:</i> Los estudiantes igualan figuras geométricas que difieren en la medida del ángulo por medio de la memoria</p>

(imagen).

TABLA VIII. F. MOVILIZADOR MENTALMENTE

Edad: 8+ años
<p>* Progresión del desarrollo: <i>Movilizador (el que mueve) Mentalmente:</i> Predice los resultados del movimiento de las figuras mediante el uso de imágenes mentales. “si giras esta figura 120°, sería exactamente como tener esta otra figura”</p> <p>* Tareas instructivas: <i>Rompecabezas de Bloques de Patrones y Rompecabezas Tangrams:</i> Pregunte a los niños cuántas figuras se requieren para cubrir otra forma (o configuración de formas) Los estudiantes predicen, registran su predicción luego tratan de verificarla.</p>

Las tablas que anteriormente se pudieron apreciar, las cuales buscaron exponer las Trayectorias de aprendizaje (Clements y Sarama, 2015), pretenden explicitar una ruta de desarrollo que comprende rangos de edad en los que se encuentran metas u objetivos a lograr, de acuerdo a las tareas instructivas que estos autores proponen, centradas en orientaciones para que el educador brinde situaciones de aprendizaje que permitan desarrollar los niveles del pensamiento espacial en los niños y niñas.

Asimismo, las Trayectorias de aprendizaje dan posibilidad de identificar en qué nivel los niños y las niñas se encuentran, pues en estas se dieron a conocer las acciones que ellos y ellas realizan, esclareciendo así, la fase o tramo de esta ruta en el que se ubican de acuerdo a la evolución del pensamiento espacial. De esta forma, se concluye que estos niveles etarios enfocados al desarrollo de este pensamiento, planteados por los autores, favorecen al conocimiento de los educadores acerca de las etapas de desarrollo en la que se encuentran los niños y niñas, apoyando en el diseño e implementación de las experiencias de aprendizaje.

Capítulo 4. Trayectorias de Desarrollo, Orientaciones Pedagógicas y Oportunidades de Aprendizaje para el Desarrollo del Concepto de Espacio en Educación Parvularia

Vinculando los aportes conceptuales mencionadas en el marco teórico, los cuales muestran el desarrollo de los niños y niñas de forma homogénea, ligándolo con la perspectiva que nos presenta María Victoria Peralta respecto a las oportunidades de aprendizaje y valorando la realidad de cada centro y contexto en el cual se desarrolla la educación inicial, esta apartado recoge los diferentes aportes expuestos en los capítulos anteriores y presenta una propuesta contextualizada al contexto nacional, la cual tiene como fin prestar a la comunidad de Educadoras de Párvulos una propuesta que les permita abordar y desarrollar experiencias de aprendizaje que entreguen al niño y la niña mejores oportunidades para el desarrollo de nociones espaciales.

3.1. Referentes Teóricos utilizados en la Propuesta de Trayectorias de Desarrollo y Orientaciones Pedagógicas para el Desarrollo de las Nociones de Espacio en niños de 0 a 6 años.

A modo de orientación con respecto al desarrollo del aprendizaje de las nociones de espacio, se han creado trayectorias de desarrollo para párvulos de 0 a 6 años. Estas se originan a partir de relaciones que se establecieron entre las teorías trabajadas en el marco teórico, con el fin de establecer el tipo de espacio (topológico, proyectivo o euclidiano) en el que se encuentra el párvulo según su rango etario. Se comienza por el espacio topológico, el cual Ochaita (1983) señala que es el origen de este proceso evolutivo, complementándose con Castro (2004), quien menciona que la etapa inicial comprende desde el nacimiento hasta más o menos los dos años de edad. En las trayectorias, se señala que hacia los tres años se comienza a visualizar la evolución desde el espacio topológico hacia el espacio proyectivo, avalando

esta información desde los registros de observación realizados. A medida que el párvulo avanza en su edad, también avanza en el proceso de desarrollo de nociones espaciales, dando una mayor relevancia al espacio proyectivo, en donde Ochaita (1983) señala que, en esta etapa, el niño se refiere a la relación que establece entre los objetos. Piaget e Inhelder (1998) explican que este período se llama proyectivo debido a que el niño debe basarse en puntos de referencia y observar cómo cambia la proyección del objeto de acuerdo al punto donde él se encuentre. Si bien en la teoría expuesta en este trabajo de tesis, se señala que el espacio euclidiano se comienza a visualizar desde más o menos los once años, según los registros de observación realizados, se puede evidenciar la aparición del inicio del desarrollo de este espacio a partir de los seis años de edad.

En las trayectorias de desarrollo del espacio que se proponen, se utiliza la caracterización de cada etapa evolutiva para hacer énfasis en la etapa de desarrollo en la que se encuentra el niño y/o la niña, en relación a las nociones de espacio. Esta información ha sido tomada desde la teoría expuesta en el marco teórico. Por último, las trayectorias presentan orientaciones pedagógicas, las cuales fueron tomadas desde lo que señalan los diferentes instrumentos del currículo nacional de la Educación Parvularia, como lo son las Bases curriculares de Educación Parvularia (MINEDUC, 2005), Programas Pedagógicos de NT1 y NT2 (MINEDUC, 2008) y Mapas de progreso de Educación Parvularia (MINEDUC, 2008).

También en la trayectorias se ha considerado el concepto de la educación de las oportunidades de María Victoria Peralta, (2007), quien señala: *una pedagogía de las oportunidades es un proceso de construcción que debe realizar cada comunidad educativa en función a las necesidades y fortalezas de las niñas y niños, para aprovechar y generar mayores oportunidades de aprendizajes oportunos, relevantes y significativos para ellas y ellos, a partir de un proyecto de desarrollo humano de todos, que ha sido discutido y consensuado en un ambiente democrático.*

Por lo tanto, no consiste en reproducir “modelos determinados”, ni en una transferencia de conocimientos “intocables”, ni en aplicar estrategias “exitosas”. Al ser una construcción de cada comunidad educativa, la “pedagogía de las oportunidades” es un proceso único en

su ideario y en su práctica” (pág. 94), por lo que estas orientaciones pedagógicas también plantean un desafío para los niños y las niñas de manera que puedan seguir potenciando sus fortalezas y superando sus debilidades.

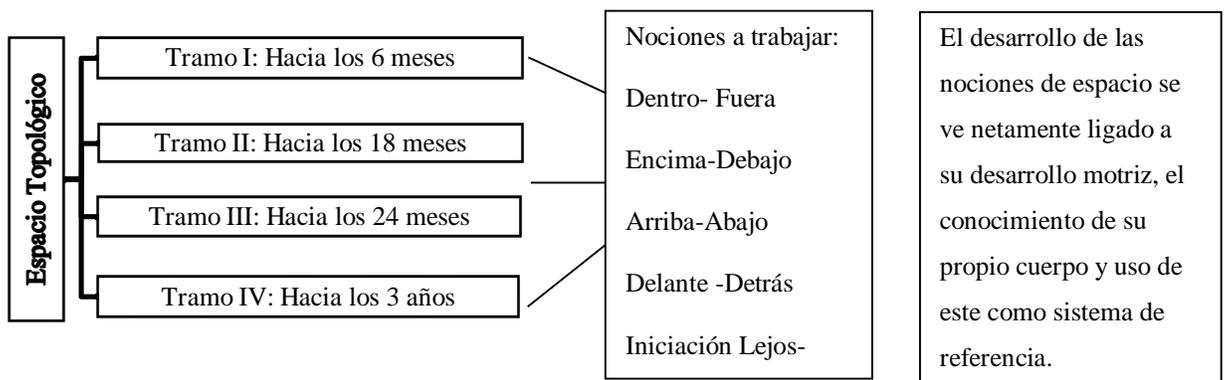
Además, en la propuesta de trayectoria se han considerado los aportes de los autores Clements y Sarama (2015), con el fin de poder extraer las habilidades y orientaciones que los niños y las niñas poseen dentro de un tramo de edad aproximado, y que estas sirvan como material de apoyo para las Educadoras de Párvulo. Se ha tomado en cuenta el uso de trayectorias de aprendizaje que proponen Clements y Sarama (2015) a fin de elaborar una propuesta actualizada a las corrientes internacionales en matemática temprano.

3.2. Propuestas de Trayectorias de Desarrollo de las Nociones Espaciales en niños de 0 a 6 años

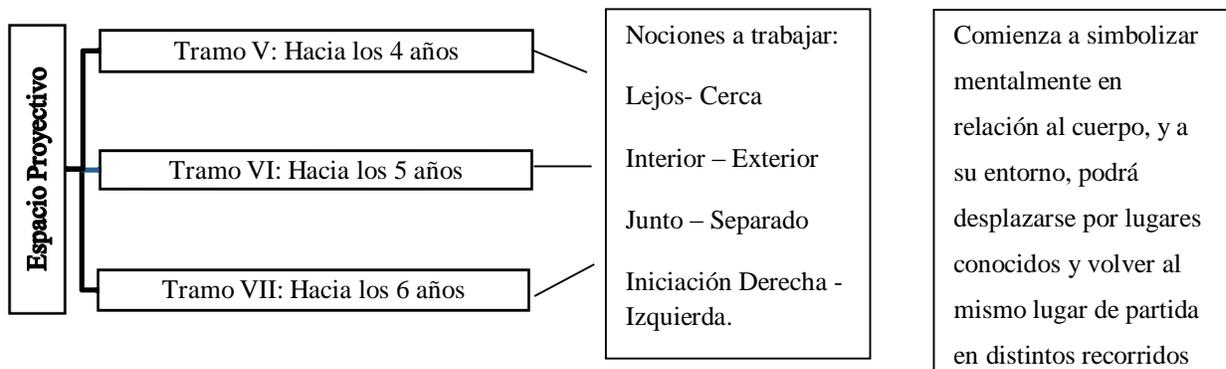
El siguiente diagrama tiene como objetivo exponer a modo de síntesis, nuestra propuesta de trayectorias del desarrollo de las nociones espaciales en párvulos de 0 a 6 años. La propuesta tiene como eje vertebrador a los tramos etarios, demostrando estos, los rangos de edad según el desarrollo evolutivo del conocimiento espacial. Además, contiene una sección a la que se le denomina “tipo de espacio”, la cual da cuenta de la etapa en la que se encuentra el niño y la niña. Posteriormente, se muestran aspectos que se desprenden de lo mencionado anteriormente, tales como una caracterización de las acciones que el párvulo realiza, y las nociones de espacio a desarrollar y trabajar según los tramos mencionados.

ESQUEMA II: DIAGRAMAS SÍNTESIS DE TRAYECTORIAS DE DESARROLLO DEL ESPACIO DE 0 A 6 AÑOS

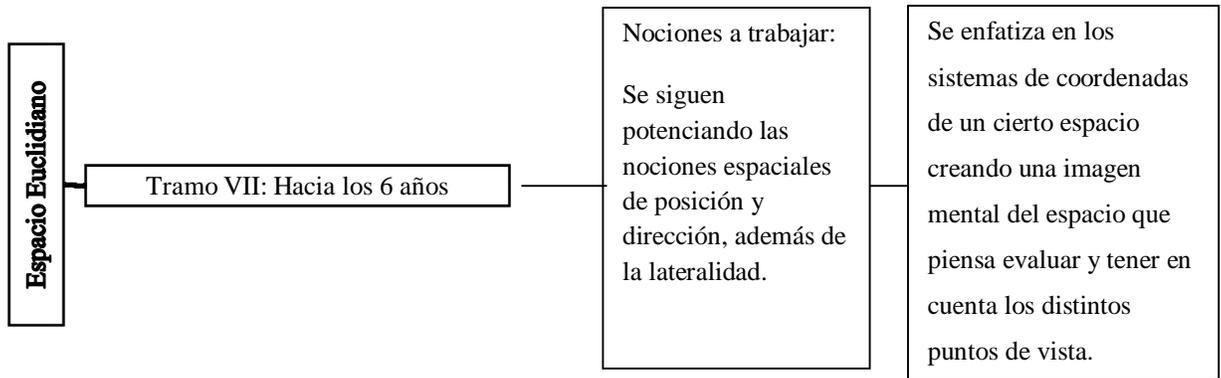
ESQUEMA II. A. SÍNTESIS DE TRAYECTORIAS DE DESARROLLO DEL ESPACIO DE 0 A 3 AÑOS



ESQUEMA II. B. SÍNTESIS DE TRAYECTORIAS DE DESARROLLO DEL ESPACIO 4 A 6 AÑOS



ESQUEMA II. C. SÍNTESIS DE TRAYECTORIAS DE DESARROLLO DEL ESPACIO DE 6 AÑOS



La siguiente tabla presenta los aprendizajes esperados que se utilizaron para la elaboración de las trayectorias de aprendizaje, estos fueron seleccionados desde los documentos oficiales que entrega el Ministerio de Educación de Chile para la Educación Parvularia, los documentos son las Bases Curriculares de la Educación Parvularia (MINEDUC, 2005), los Mapas de Progreso del aprendizaje para el nivel de Educación Parvularia (MINEDUC, 2008), Programas Pedagógicos (MINEDUC, 2008). Los aprendizajes se dividen en dos ciclos, con edades de 0 a 3 años y de 3 a 6 años.

TABLA IX: TABLA DE APRENDIZAJES ESPERADOS DE LAS TRAYECTORIAS DE DESARROLLO DE 0 A 6 AÑOS

Ciclo	Primer ciclo: 0 – 3 años.	Segundo ciclo: 3 – 6 años.
<p>Bases Curriculares de le Educación Parvularia (BCEPA)</p> <p>Núcleo Relación Lógico-matemático y cuantificación.</p>	<p>(3) Establecer las primeras nociones espaciales con los objetos y personas con que interactúa, percibiendo la función de su cuerpo y las relaciones: lejos-cerca, dentro-fuera, encima-debajo y la continuidad o discontinuidad de superficies y líneas.</p>	<p>(1) Establecer relaciones de orientación espacial de ubicación, dirección, distancia y posición respecto a objetos, personas y lugares, nominándolas adecuadamente.</p> <p>(5) Comprender que los objetos, personas y lugares pueden ser representados de distintas maneras, según los ángulos y posiciones desde los cuales se los observa.</p> <p>(6) Descubrir la posición de diferentes objetos en el espacio y las variaciones en cuanto forma y tamaño que se pueden percibir como resultado de las diferentes ubicaciones de los observadores.</p>
<p>Mapas de Progreso del Aprendizaje para el Nivel de Educación Parvularia (MP)</p> <p>Núcleo relaciones lógico-matemáticas y cuantificación en el mapa de razonamiento lógico matemático.</p>	<p>Hacia los 18 meses: Adquiere la permanencia de los objetos. Manifiesta las primeras nociones de orientación espacial en relación a su propio cuerpo, tales como: dentro, fuera, encima, debajo.</p> <p>Hacia los 3 años: Distingue algunos conceptos espaciales básicos de ubicación como: dentro/fuera, encima/debajo; cerca/lejos.</p>	<p>Hacia los 5 años: Establece relaciones espaciales de ubicación, dirección y distancia respecto a la posición de objetos y personas.</p> <p>Hacia los 6 años: Utiliza nociones espaciales de izquierda y derecha en relación a su propio cuerpo. Reproduce patrones que combinan al menos tres elementos.</p>
<p>Programas Pedagógicos (PP)</p>	<p>No Pertinente</p>	<p>NT1 (4) Identificar la posición de objetos y personas, mediante la utilización de relaciones de orientación espacial de ubicación, dirección y distancia.</p> <p>NT2 (4) Identificar la posición de objetos y personas mediante la utilización de relaciones de orientación espacial de ubicación, dirección y distancia, y nociones de izquierda y derecha (en relación a sí mismo).</p>

En el siguiente esquema se presentan los tópicos que contienen la propuesta de trayectorias de aprendizaje con su respectiva explicación de los contenidos.

TABLA X: TABLA EJEMPLIFICADORA DE LAS TRAYECTORIAS DE DESARROLLO

<p>Tramo: <i>es la guía para enmarcar las distintas nociones y orientaciones a desarrollar según un tramo de edad aproximado del niño y la niña. Se han escogido estos tramos tomando en cuenta los documentos revisados para realizar la tabla, en especial los Mapas de Progreso y los Programas pedagógicos NT1 y NT2, además de los registros de observación de nuestras prácticas.</i></p>	
<p>Tipo de espacio: <i>contiene el tipo de espacio en el que se encuentra enmarcado el desarrollo del párvulo. Se basa en la teoría recopilada acerca del tema.</i></p>	
<p>Aprendizaje esperado: <i>se muestran los distintos aprendizajes esperados que fueron tomados de los documentos disponibles por el Ministerio de Educación para la planificación en Educación Parvularia, según el tramo de edad que corresponda.</i></p>	
<p>Caracterización: <i>Se da a conocer las habilidades que caracterizan al desarrollo de la niña y el niño en relación a las nociones de espacio, además de las nociones de espacio a potenciar en los tramos de edad proporcionados.</i></p>	<p>Oportunidades de aprendizaje: <i>contiene las acciones que permiten la potenciación hacia el logro del aprendizaje esperado.</i></p>

A continuación, se presenta la propuesta de trayectorias de desarrollo especificada por tramo etario.

TABLA XI. PROPUESTAS DE TRAYECTORIAS DE DESARROLLO DEL ESPACIO

TABLA XI. A. EXPLORACIÓN CON SU PROPIO CUERPO

TRAMO I: Hacia los 6 meses

Tipo de espacio: Espacio topológico o corporal	
<p>-BCEP primer ciclo: Ap. Esperado: (3)</p> <p>Establecer las primeras nociones espaciales con los objetos y personas con que interactúa, percibiendo la función de su cuerpo y las relaciones: lejos-cerca, dentro-fuera, encima-debajo y la continuidad o discontinuidad de superficies y líneas.</p>	
Caracterización	Oportunidades de aprendizaje
<p>El desarrollo de las nociones de espacio se ve referido netamente a su capacidad motriz, centrado en su propio cuerpo como sistema de referencia.</p> <p>Alrededor de los 7 meses el niño comienza a tener más movimiento y control corporal, por lo que inicia la exploración con todo su cuerpo e interacción con objetos cercanos o lejanos.</p>	<p>-Explorar con su cuerpo distintas posiciones</p> <p>-Manipular objetos en distintas posiciones corporales.</p> <p>- Manipular objetos que se encuentren a distintas distancias.</p>

TABLA XI. B. EXPLORACIÓN CON SU CUERPO Y OBJETOS.

TRAMO II: Hacia los 18 meses

Tipo de espacio: Espacio topológico o corporal	
<p>-BCEP primer ciclo: Ap. Esperado: (3) Establecer las primeras nociones espaciales con los objetos y personas con que interactúa, percibiendo la función de su cuerpo y las relaciones: lejos-cerca, dentro-fuera, encima-debajo y la continuidad o discontinuidad de superficies y líneas.</p> <p>-Hacia los 18 meses en MP.: Adquiere la permanencia de los objetos. Manifiesta las primeras nociones de orientación espacial en relación a su propio cuerpo, tales como: dentro, fuera, encima, debajo.</p>	
Caracterización	Oportunidades de aprendizaje
<p>Comienzan a explorar con sus manos utilizando la percepción háptica.</p> <p>El niño y niña puede iniciarse en la interiorización de las nociones de espacio comprendiendo el vocabulario de carácter espacial dentro-fuera y encima-debajo.</p>	<p>-Imita acciones que implican distintas ubicaciones de su cuerpo en relación a un objeto o a una persona.</p> <p>-Sigue instrucciones ubicándose en distintos lugares.</p>

TABLA XI. C. BÚSQUEDA DE OBJETOS, NIVEL INICIAL

TRAMO III: Hacia los 24 meses

<p>Tipo de espacio: Espacio topológico o corporal.</p>	
<p>-BCEP primer ciclo: Ap. Esperado: (3) Establecer las primeras nociones espaciales con los objetos y personas con que interactúa, percibiendo la función de su cuerpo y las relaciones: lejos-cerca, dentro-fuera, encima-debajo y la continuidad o discontinuidad de superficies y líneas.</p>	
<p>Caracterización</p>	<p>Oportunidades de aprendizaje</p>
<p>El niño logra ubicar y hallar objetos usando referencias distantes cuando se especifica el objeto con anterioridad, siempre y cuando él no se haya movido con respecto a la referencia.</p> <p>Iniciación a la noción y comprensión del vocabulario espacial arriba - abajo, delante - detrás.</p> <p>Las nociones Dentro-Fuera y Encima-Debajo se siguen potenciando</p> <p>Iniciación a la noción y comprensión del vocabulario espacial arriba - abajo, delante - detrás.</p> <p>Las nociones Dentro-Fuera y Encima-Debajo se siguen potenciando</p>	<p>-Sigue instrucciones ubicándose en distintos lugares</p> <p>-Ubica objetos o juguetes de acuerdo a la posición solicitada</p>

TABLA XI. D. BÚSQUEDA DE OBJETOS

TRAMO IV: Hacia los 3 años

<p>Tipo de espacio: Espacio topológico o corporal e iniciación espacio proyectivo</p>	
<p>-BCEP segundo ciclo: Ap. Esperado: (1) Establecer relaciones de orientación espacial de ubicación, dirección, distancia y posición respecto a objetos, personas y lugares, nominándolas adecuadamente.</p> <p>-Hacia los 3 años en MP.: Distingue algunos conceptos espaciales básicos de ubicación como: dentro/fuera, encima/debajo; cerca/lejos.</p>	
Caracterización	Oportunidades de aprendizaje
<p>Iniciación espacio proyectivo o de apresamiento</p> <p>El niño logra ubicar y encontrar objetos usando referencias distantes cuando se especifica el objeto con anterioridad, no influye si el se ha movido con respecto al punto de referencia.</p> <p>Iniciación a las nociones lejos - cerca, comprendiendo y utilizando el vocabulario de carácter espacial.</p> <p>Las nociones Dentro-Fuera, Encima-Debajo y Arriba-abajo se siguen potenciando.</p>	<p>-Menciona su ubicación cerca o lejos en relación a un objeto. ej; estoy lejos de...</p> <p>- Discute los puntos de referencia en relación a la distancia entre el/ella y un objeto.</p>

TABLA XI. E. UTILIZACIÓN DE PUNTOS DE REFERENCIA

TRAMO V: Hacia los 4 años

<p>Tipo de espacio: Espacio proyectivo o de apresamiento</p>	
<p>BCEP segundo ciclo: A.E. (5) Comprender que los objetos, personas y lugares pueden ser representados de distintas maneras, según los ángulos y posiciones desde los cuales se los observa.</p> <p>BCEP segundo ciclo: A.E. (6) Descubrir la posición de diferentes objetos en el espacio y las variaciones en cuanto forma y tamaño que se pueden percibir como resultado de las diferentes ubicaciones de los observadores.</p> <p>PP NT1: A.E. (4) Identificar la posición de objetos y personas, mediante la utilización de relaciones de orientación espacial de ubicación, dirección y distancia.</p>	
<p>Caracterización</p>	<p>Oportunidades de aprendizaje</p>
<p>El niño debe basarse en puntos de referencia y observar cómo cambia la proyección de un objeto de acuerdo con el punto donde él se encuentre, esto puede ser posible incluso cuando el objeto a señalar no es especificado con anterioridad.</p> <p>Nociones tales como Interior – Exterior, Junto - Separado.</p>	<p>-Señala la dirección que toma un objeto que se desplaza en relación a puntos concretos de referencia.</p> <p>-Menciona la ubicación de un objeto en relación a otro objeto, persona o lugar.</p>

TABLA XI. F. REPRESENTACIÓN DE LA UBICACIÓN DE OBJETOS

TRAMO VI: Hacia los 5 años

<p>Tipo de espacio: Espacio proyectivo o de apresamiento</p>	
<p>-BCEP segundo ciclo: A.E. (5) Comprender que los objetos, personas y lugares pueden ser representados de distintas maneras, según los ángulos y posiciones desde los cuales se los observa.</p> <p>-BCEP segundo ciclo: A.E. (6) Descubrir la posición de diferentes objetos en el espacio y las variaciones en cuanto forma y tamaño que se pueden percibir como resultado de las diferentes ubicaciones de los observadores.</p> <p>-PP NT1: A.E. (4) Identificar la posición de objetos y personas, mediante la utilización de relaciones de orientación espacial de ubicación, dirección y distancia.</p>	
Caracterización	Oportunidades de aprendizaje
<p>En este tramo el niño es capaz de representar la ubicación de los objetos manteniendo su orden, iniciando desde su propia posición. A través de material concreto puede representar objetos que estén dentro de un espacio familiar para ellos.</p> <p>Iniciación a las nociones de lateralidad Derecha - Izquierda.</p>	<p>-Muestra la ubicación (dentro-fuera, encima-debajo) y distancia (cerca-lejos) de objetos y personas observadas en láminas o fotografías en relación a puntos de referencia.</p> <p>-Describe la ubicación de un objeto o animal en relación a puntos de referencia, por ejemplo: el perro está cerca o lejos de la casa, la pelota está dentro o fuera del arco.</p> <p>-Dice dónde hay mayor o menor distancia al desplazarse, en relación</p>

	<p>a puntos de referencia como, por ejemplo: al trasladar objetos a distintos puntos de la sala.</p> <p>-Representa a través de material concreto la ubicación de objetos dentro de un espacio.</p>
--	---

TABLA XI. G. UBICACIÓN DE OBJETOS DENTRO DE UN MAPA

TRAMO VII: Hacia los 6 años

<p>Tipo de espacio: Espacio proyectivo o de apresamiento – euclidiano o de razonamiento</p>	
<p>BCEP Segundo Ciclo: A.E. (5) Comprender que los objetos, personas y lugares pueden ser representados de distintas maneras, según los ángulos y posiciones desde los cuales se los observa.</p> <p>BCEP Segundo Ciclo: A.E. (6) Descubrir la posición de diferentes objetos en el espacio y las variaciones en cuanto forma y tamaño que se pueden percibir como resultado de las diferentes ubicaciones de los observadores.</p> <p>PP NT2: A.E. (4) Identificar la posición de objetos y personas mediante la utilización de relaciones de orientación espacial de ubicación, dirección y distancia, y nociones de izquierda y derecha (en relación a sí mismo).</p>	
<p>Caracterización</p>	<p>Oportunidades de aprendizaje</p>

<p>Se siguen potenciando las nociones espaciales de posición y dirección, además de la lateralidad. Estas tres utilizando un lenguaje verbal correspondiente.</p> <p>Ubica los objetos dentro de un mapa.</p> <p>Iniciación de las representaciones gráficas de las configuraciones mentales, utilizando elementos de los mapas cognitivos, como son: mojones, rutas y configuraciones.</p> <p>Iniciación Espacio Euclidiano (5-6 años): El niño debe imaginar el punto de vista del otro y predecir cómo cambiará la posición de los objetos de acuerdo con el movimiento que realicen</p>	<p>-Identifica la posición de objetos y personas mediante la utilización de relaciones de orientación espacial de ubicación, dirección y distancia, y nociones de izquierda y derecha (en relación a sí mismo)</p> <p>-Da instrucciones orales para trasladar un objeto de un lugar a otro, empleando conceptos de dirección (adelante-atrás-hacia el lado).</p> <p>-Da instrucciones orales para trasladar un objeto de un lugar a otro, empleando conceptos de ubicación (dentro/fuera; encima/debajo/entre; al frente de /detrás de).</p> <p>-Traslada un objeto hacia zonas previamente delimitadas, a través de instrucciones orales que especifican dirección, ubicación y distancia (cerca/lejos).</p> <p>-Describe posiciones de objetos y personas, empleando conceptos de dirección, distancia; ubicación.</p> <p>-Explica la posición que tiene con respecto a un referente. Ej.: estoy lejos de...)</p> <p>-Describe la ubicación de un objeto con respecto a otro.</p> <p>-Elaborar representaciones gráficas de entornos cercanos.</p>
---	--

La propuesta de trayectorias de desarrollo, de orientaciones pedagógicas y oportunidades de aprendizaje que se ha presentado, tiene como fin aportar un referente para que las educadoras y los educadores de párvulos en formación, diseñen experiencias, secuencias didácticas y contextos de aprendizaje pertinentes y significativos para los niños y las niñas de primer y segundo ciclo de educación parvularia.

Discusiones

Dentro de este trabajo de titulación se dieron a conocer las conclusiones de diferentes investigaciones que hicieron variados autores, quienes aportaron información relevante para comprender la evolución del proceso de aprendizaje y desarrollo de las nociones espaciales.

Para la realización de la tesis nos planteamos preguntas de investigación, las cuales según las teorías estudiadas y las propuestas creadas hemos logrado responder.

¿Cómo construyen los párvulos el concepto de espacio?

Según lo que señalan los diferentes autores expuestos en el trabajo de titulación, la construcción del concepto de espacio es un proceso evolutivo, que está directamente relacionado con el desarrollo cognitivo y sensorio-motriz de los niños y las niñas. Sin embargo, las categorías presentadas en rangos etarios determinados son solamente estándares con respaldos teóricos, ya que a lo largo de la investigación y con la base de los registros de observación inquiridos pudimos observar que dentro del proceso de la primera infancia comienza el desarrollo del espacio euclidiano, el cual se ejecuta cerca de los seis años de edad, en aspectos teóricos se presenta en los niños que se encuentran próximos a cumplir los once años, es por esto, que con la observación evidenciada y adquirida en los centros de práctica podemos afirmar que el desarrollo de éste no tiene estándares etarios, sino más bien una influencia en cómo y qué se debe trabajar en el proceso del desarrollo de las nociones de espacio.

Concebida ya la construcción del concepto de espacio como un proceso evolutivo, es que hemos determinado que el desarrollo de los espacios topológicos, proyectivos y euclidianos dan inicio en diferentes etapas del desarrollo cognitivo y sensorio – motriz de cada niño/a de forma personal, ya que se va construyendo en base a la realidad del entorno que lo rodea. Este proceso inicia, en el niño y la niña, con el desarrollo del espacio topológico el cual tiene relación con el conocimiento de su propio cuerpo y luego de éste conocer el contexto más

cercano en el que se encuentra, por ejemplo, desde los primeros meses el niño palpa sus extremidades y las observa, mientras que acercándose al sexto mes ya comienza a buscar y tomar objetos que estén a su alrededor. Aproximándose al primer año de edad el niño comienza a caminar, por ende su desarrollo motriz evoluciona y su desarrollo espacial también, puesto que comienza a formar parte de un entorno más amplio, concluyendo este espacio hacia los dos años. Desde los dos a tres años comienzan a nombrar los objetos que conocen y espacios que frecuentan, esta etapa dará pie al desarrollo del espacio proyectivo, el cual se centra en emprender la simbolización de su contexto tanto en objetos como en espacios, de la mano con el desarrollo de las representaciones mentales las cuales verbalizan principalmente sus adultos significativos, éstos finalmente son quienes ayudan, a través del vocabulario espacial, a que el niño y la niña logre crear sus primeros mapas cognitivos los cuales poco a poco le permitirán ir ampliando sus rutas y el conocimiento de los constructos que se encuentran en ellas. Con motivo del desarrollo de los mapas cognitivos es que cerca de los cinco años de edad, los niños y niñas comienzan a representar objetos y algunas veces mapas con materiales concretos que les son fáciles de manejar y que se asemejan en la realidad con elementos o rutas que ya conocen, evidenciando el aprendizaje concreto y significativo del conocimiento de sí mismo, en su contexto más próximo y la importancia de la comunicación al expresar y dar a conocer sus miradas respecto al plano en el que se encuentra, finalmente el niño y la niña acercándose a los seis años comienza a ejecutar el desarrollo temprano hacia el espacio euclidiano, el cual tiene como principal foco las representaciones gráficas de su entorno, a través de mapas o planos en orden que él o ella misma vivencian.

¿Qué orientaciones pedagógicas pueden guiar al educador/a para que promueva el desarrollo de las nociones espaciales?

El principal objetivo del desarrollo de las orientaciones pedagógicas es considerar a la educadora como guía y facilitadora para generar contextos de aprendizajes adecuados en el aula, considerando esta habilidad adquirida, es que su labor asertiva dentro del aula y en su contexto específico podrá dar pie al desarrollo de las tareas instructivas que desarrollan

Clements y Sarama (2015) en relación a tener un objetivo final que favorecen procesos de planificación del aula, la comunidad y la familia que rodea al niño. Por lo tanto lo que se buscará en cada experiencia de aprendizaje se debe complementar, enriquecer y precisar mediante el uso del vocabulario espacial del entorno que rodea al niño y la niña generando significativos avances en sus representaciones mentales y en los mapas cognitivos, que a lo largo del desarrollo de las nociones espaciales se van perfeccionando y enriqueciendo mediante el entendimiento de contextos nuevos y ya conocidos por ellos.

A través de los referentes teóricos las tesisistas pudieron crear y formar orientaciones pedagógicas enfocadas en la acción del niño. Sin embargo, considerando los estudios encontrados y analizados de Clements y Sarama (2015), se logra englobar y caracterizar el rol pedagógico de la educadora de párvulos dentro del aula, facilitando mediante estos recursos, su quehacer en cada experiencia pedagógica que tenga relación con el desarrollo de las nociones de espacio, interiorizando un léxico espacial que se debe emplear en el aula para la comprensión del niño y la niña en la interacción con su entorno. Como guía para los educadores desde su formación académica, los autores proponen trayectorias de aprendizaje que apuntan a un recorrido que abarca distintas habilidades a desarrollar, las cuales en medida que el adulto ofrezca oportunidades de aprendizaje, el niño logrará potenciarlas. En base a esto, las tesisistas diseñaron una propuesta que va enfocada a las trayectorias de aprendizaje anteriormente mencionadas, la cual incorpora el rol del párvulo por medio de las orientaciones pedagógicas que se exponen en los diferentes recursos del currículum nacional de la educación parvularia, los registros de observación enfocados a la evolución del aprendizaje de las nociones de espacio, sumando a este análisis las variables y herramientas que entrega Clements y Sarama.

¿De qué manera se pueden mejorar las experiencias de aprendizaje que brinde la Educadora en formación, a los párvulos para que desarrollen las nociones espaciales?

A partir de la creación de la última tabla presentada en esta tesis llamada “Propuestas de Trayectorias de Aprendizaje para el Desarrollo de las Nociones Espaciales en niños de 0 a 6

años” se ha querido abordar en conjunto todos los antecedentes teóricos estudiados para realizar un material heterogéneo que proporcione a la educadora de párvulos una dinámica de trabajo para potenciar su quehacer y el de los niños dentro del aula y de cada experiencia pedagógica, este material permite ver eficazmente el ejercicio que se persigue cuando buscamos trabajar las diferentes nociones de espacio que el niño comienza a desarrollar desde el momento de nacer, respecto a él mismo y a su entorno. Así mismo se recogen las ideas más trascendentes y desarrolladas en esta tesis como lo son las directrices que enfatizan Clements y Sarama (2015) respecto a la actitud del educador dentro del aula, la comunidad, la familia y el niño o la niña, considerando como eje principal el rol del educador de forma contemporánea, es decir, a cómo hoy se desarrolla la educación dentro de las instituciones creadas para el desarrollo de la educación inicial. Sin embargo, concientizando el origen de esta investigación las tesis han buscado un referente local para poder extender la idea principal de los autores estadounidenses con la propia realidad nacional, valorando que toda información pedagógica debe ser abstraída al contexto en el cual cada educadora de párvulos se desenvuelva, por consiguiente han creado un material que valora y expande las dimensiones que se proponen en el capítulo dos de esta tesis para poder crear trayectorias de aprendizajes que ejemplifican tanto el rol de la educadora como el del párvulo, es por esto que han citado y estudiado los postulados de la Dra. María Victoria Peralta y la valorización que ésta le da a la realidad de cada contexto en el cual se desarrolle la educación inicial en nuestro país y en Latinoamérica, lo que permite dar una apreciación más objetiva y arraigada a la realidad que cada educadora de párvulos puede encontrar en su propia aula dando así entonces un plano no restringido del quehacer pedagógico, sino más bien un material que entrega la posibilidad de ser usado en todo contexto con el fin de obtener y realizar un mejor trabajo para cada uno de los niños y niñas dentro del aula y etapa en la que se encuentren.

Conclusiones

Para finalizar este trabajo, se dará cuenta del logro de los objetivos.

El trabajo tuvo como objetivo general, la elaboración de un marco conceptual y orientaciones pedagógicas para promover el desarrollo del concepto de espacio en párvulos del nivel de Educación Parvularia.

Este objetivo fue plenamente logrado en los capítulos 1 y 2 donde se exponen los postulados de diversos autores sobre los tipos de espacios y su configuración a lo largo de la primera infancia.

Frente a esta gama de ideas, el trabajo aporta un ordenamiento de estas que se materializa en una tabla comparativa de los tipos de espacios propuestos por los diferentes autores revisados.

Junto con ello, a partir de los aportes de Clements y Sarama (2015) se ha creado una línea de tiempo sobre el desarrollo evolutivo del pensamiento espacial.

Estos aportes se enmarcan dentro del marco teórico, complementando y dando claridad a las ideas propuestas por los autores estudiados.

Debido a esto, es que el Capítulo Uno: *“Marco Teórico en torno al desarrollo del concepto de espacio en los niños de 0 a 6 años”* y el Capítulo Dos: *“El enfoque de las Trayectorias de Aprendizaje del pensamiento espacial”* nos abren el camino hacia el resultado final y el aporte más significativo que se logró sintetizar en el Capítulo Tres *“Trayectorias de desarrollo, Orientaciones Pedagógicas y Oportunidades de Aprendizaje para el Desarrollo del Concepto de Espacio en Educación Parvularia”*.

De esta tesis se deriva que uno de los aspectos fundamentales a tener en cuenta para la enseñanza de nociones espaciales, es que estas no son innatas ni surgen a partir de la mera percepción, sino que necesitan un proceso lento de elaboración en el cual la actividad y experiencia del niño/a desempeñan un papel esencial. El proceso de captación de la realidad espacial por parte del niño/a se produce a través de una serie de logros progresivos, cada vez

más complejos, que le permiten tener en sus inicios una visión subjetiva del espacio y basada en la experiencia sensorial para posteriormente llegar al dominio conceptual del mismo.

La comprensión y representación de las relaciones espaciales del niño/a, son parte de los grandes desafíos de cualquier etapa educativa. Esta tarea se trabaja desde los primeros niveles educativos, un proceso de enseñanza-aprendizaje globalizado, basado principalmente en aprender a situarse y a situar los objetos en el espacio a partir de sus experiencias.

En este sentido, la propuesta de *Trayectorias de desarrollo, Orientaciones Pedagógicas y Oportunidades de Aprendizaje para el Desarrollo del Concepto de Espacio en Educación Parvularia*” logra contribuir a la formación de educadoras de párvulos, facilitando contenidos conceptuales y didácticos en torno al desarrollo de las nociones espaciales.

Esta propuesta da pie para el desarrollo de trabajos futuros. A partir de las trayectorias propuestas se pueden diseñar secuencias didácticas para ser implementadas con párvulos. La documentación pedagógica y evaluación de la implementación puede dar cuenta de su pertinencia para el trabajo matemático en el nivel. Una vez lograda evidencia que respalde la efectividad de las propuestas de trayectorias, se podría difundir su utilización en diferentes contextos educativos.

Finalmente, este trabajo de titulación es un aporte para el curso de Didácticas de las matemáticas que forma parte de la malla curricular de la carrera de Educación Parvularia de la PUCV, logrando contribuir a la formación de educadoras de párvulos, facilitando un marco conceptual completo y herramientas didácticas para el diseño de situaciones de enseñanza en torno a las nociones espaciales.

Referencias

- Aragonés, J.I. y Américo, M. (Coord.) (1998). *Psicología ambiental*. Madrid: Pirámide.
- Barlett, F. C. (1958). *Thinking*. London: Allen and Unwin
- Berdonneau C. (2008). *Matemáticas activas 2-6 años*. GRAÓ; Barcelona; España
- Clements & Sarama. (2015). *El Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas a Temprana edad: El enfoque de las Trayectorias de Aprendizaje*. Copyright
- Clements D. & Sarama J. (2009). Learning and teaching early math. The learning trajectories approach”. Nueva York. Routledge.
- Cohrssen C. and Tayler C. (2016). Early childhood mathematics.a pilor study in preservice teacher education. *Journal of Early Childhood Teacher Education*. 27(1).24-40.
- Delval, J. (2002). *El desarrollo humano*. Madrid: Siglo XXI.
- Fernández, S. (2013). La comprensión del espacio en Educación Infantil. España: Universidad de la Rioja.
- Galvez, Á. R., & Molina, J. A. (2011). *El juego simbólico*. Madrid: GRAÓ.
- González A. & Weinstein E. (2006). *La enseñanza de la Matemática en el Jardín de Infantes*. Argentina: Homo Sapiens Ediciones.

- Lovell, K. (1977). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. Madrid: MORATA S.L.
- Martín, E. (1997). Desarrollo de la representación espacial. En J.A. García Madruga y P. Pardo de León (Comps.), *Psicología Evolutiva (Tomo II)*. Madrid: UNED.
- Molina, J. A., & Gálvez, A. R. (2011). *El juego simbólico*. Madrid: GRAO.9
- Peralta M. (2007) *Una pedagogía de las oportunidades*. Santiago: Andrés Bello
- Perinat, A. (2007). *Psicología del desarrollo: Un enfoque sistémico*. Barcelona: Editorial UOC.
- Piaget, J. (1961). *La formación del símbolo en el niño*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Pulaski, M. A. (1978). *El desarrollo de la mente infantil según Piaget*. Barcelona: Editorial PAIDÓS.
- Tonda, M. E. (2001). *La Didáctica de las Ciencias Sociales en la formación del profesorado de Educación Infantil Alicante*. Publicaciones de la Universidad de Alicante.

Revistas

- Caballero, P. (2002). Desarrollo de la representación espacial. *eduPsykhé*, 1(1), 41-67. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=259838>

- Castro, J. (12 de Julio de 2004). El desarrollo en la noción de espacio en el niño de educación inicial. (S. Ula, Ed.) *Acción Pedagógica*, Vol.13(nº 2), 162 - 170. Obtenido de <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/17193>.
- Herrero, A. (2000). Intervención psicomotriz en el primer ciclo de educación infantil: Estimulación de situaciones sensorio motoras. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado* (Nº 37), 87-102. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=118060>
- Huertas, E. O. & Ochaita, J. A. (1989). Desarrollo y aprendizaje del conocimiento espacial: aportaciones para la enseñanza del espacio geográfico. *Dialnet*(nº 8), 10 - 20. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1317473>
- Ochaita, E. (1983). La teoría de Piaget sobre el desarrollo del conocimiento espacial. *Dialnet*, vol. 14(Nº 14 - 15), 93 - 108. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=65886>
- Zapata, G. P. (1998). Educación somática y construcción del espacio en el niño. *Educación física y deporte*, 20(1), 97-104. Obtenido de <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/3394/3157>