



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES  
PROGRAMA DE MAGISTER EN PSICOLOGÍA

# HABILIDADES HÁPTICAS EN EDUCACIÓN INICIAL

---

**Despliegue de PEs Exploratorios y No Exploratorios en niños(as)  
de educación inicial y básica de contexto rural.**

Tesis para optar al grado de Magister en Psicología con Mención en Psicología Educativa

JOSÉ EUGENIO RUBILAR MEDINA  
CONCEPCIÓN – CHILE  
2014

Profesor(a) Guía: Dra. Nieves Schade  
Dpto. de Psicología  
Facultad de Ciencias Sociales  
Universidad de Concepción

|   |           |
|---|-----------|
| ÍNDICE.....   | 2         |
| ÍNDICE DE TABLAS.....   | 4         |
| RESUMEN.....  | 5         |
| ABSTRACT.....   | 5         |
| INTRODUCCIÓN.....   | 6         |
| <b>CÁPITULO 1: MARCO CONCEPTUAL.....</b>                      | <b>8</b>  |
| 1.1 Conceptualización de la Percepción.....                   | 8         |
| 1.2 Psicología de la Percepción.....                          | 9         |
| 1.3 Constructos Elementales.....                              | 9         |
| 1.3.1 Percepción.....   | 10        |
| 1.3.2 Sensación.....  | 10        |
| 1.3.3 Proceso Perceptual.....                                 | 11        |
| 1.3.4 Estímulos.....  | 11        |
| 1.3.5 Sentidos.....   | 12        |
| 1.3.6 Acción.....   | 13        |
| 1.3.7 Información / Conocimiento.....                         | 14        |
| 1.4 Aproximaciones Explicativas de la Percepción.....         | 15        |
| 1.4.1 Teoría de la Ecología Perceptiva.....                   | 15        |
| 1.4.2 Teoría Cognitiva Perceptual.....                        | 19        |
| 1.4.3 Aportaciones Neurofisiológicas.....                     | 20        |
| 1.5 Aproximaciones Explicativas de la Percepción Háptica..... | 23        |
| 1.5.1 Contribuciones Preliminares.....                        | 23        |
| 1.5.2 Psicología de Tacto.....                                | 30        |
| 1.5.3 Percepción Táctil.....                                  | 31        |
| 1.5.4 Percepción Cinestésica.....                             | 35        |
| 1.5.5 Percepción Háptica.....                                 | 36        |
| 1.5.6 Procedimientos Exploratorios (PEs).....                 | 37        |
| 1.6 Estudios Recientes.....                                   | 39        |
| <b>CAPÍTULO 2: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>             | <b>43</b> |
| 2.1 Planteamiento del Problema.....                           | 43        |
| 2.2 Preguntas de Investigación.....                           | 45        |
| <b>CAPÍTULO 3: OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....</b>            | <b>46</b> |
| 3.1 Objetivo General.....                                     | 46        |
| 3.2 Objetivos Específicos.....                                | 46        |
| <b>CAPÍTULO 4: MÉTODO.....</b>                                | <b>47</b> |
| 4.1 Diseño de Investigación.....                              | 47        |
| 4.2 Participantes.....  | 47        |
| 4.2.1 Población.....  | 47        |
| 4.2.2 Muestra.....  | 47        |
| 4.3 Variables.....  | 48        |
| 4.3.1 Variables de investigación.....                         | 48        |
| 4.3.2 Descripción de las variables.....                       | 48        |
| 4.4 Materiales e Instrumentos de Medida.....                  | 51        |
| 4.5 Procedimiento y Análisis de Datos.....                    | 53        |
| 4.5.1 Recolección de datos.....                               | 53        |
| 4.5.2 Análisis de datos.....                                  | 54        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS.....</b>  | <b>55</b> |
| <b>5.1 Proporcionalidad de la Muestra .....</b>   | <b>55</b> |
| <b>5.2 Frecuencias de los PES Exploratorios y No Exploratorios.....</b>                                       | <b>56</b> |
| 5.2.1 PES Exploratorios y No Exploratorios Objeto 1.....  | 57        |
| 5.2.2 PES Exploratorios y No Exploratorios Objeto 2.....  | 59        |
| 5.2.3 PES Exploratorios y No Exploratorios Objeto 3.....  | 62        |
| <b>5.3 Relación de la variable Sexo con los PEs Exploratorios y No Exploratorios.....</b>                     | <b>65</b> |
| 5.3.1 Relación de variable Sexo con PEs Exploratorios y No Exploratorios<br>desplegados con el Objeto 1.....  | 66        |
| 5.3.2 Relación de variable Sexo con PEs Exploratorios y No Exploratorios<br>desplegados con el Objeto 2.....  | 68        |
| 5.3.3 Relación de variable Sexo con PEs Exploratorios y No Exploratorios<br>desplegados con el Objeto 3.....  | 69        |
| <b>5.4 Relación de la variable Curso con los PEs Exploratorios y No Exploratorios.....</b>                    | <b>70</b> |
| 5.4.1 Relación de variable Curso con PEs Exploratorios y No Exploratorios<br>desplegados con el Objeto 1..... | 70        |
| 5.4.2 Relación de variable Curso con PEs Exploratorios y No Exploratorios<br>desplegados con el Objeto 2..... | 73        |
| 5.4.3 Relación de variable Curso con PEs Exploratorios y No Exploratorios<br>desplegados con el Objeto 3..... | 78        |
| <b>CAPÍTULO 6: CONCLUSIÓN.....</b>  | <b>82</b> |
| <b>6.1 Despliegue de Habilidades Hápticas.....</b>  | <b>82</b> |
| <b>CAPÍTULO 7: DISCUSIÓN.....</b>   | <b>87</b> |
| 7.1 Relevancia.....   | 87        |
| 7.2 Limitaciones.....   | 89        |
| 7.3 Proyecciones.....   | 90        |
| <b>REFERENCIAS.....</b>   | <b>93</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>  | <b>98</b> |
| 1. Objetos/Estímulos.....   | 98        |
| 2. Módulo de Percepción.....  | 99        |
| 3. Pauta de Cotejo PEs Exploratorios y No Exploratorios.....  | 100       |
| 4. Firma del consentimiento informado.....  | 101       |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1.</b> Grupo de estudio distribuido por nivel de enseñanza.....  | 47 |
| <b>Tabla 2.</b> Objetos/Estímulos utilizados en el estudio según propiedades Estructurales y Sustanciales... .. | 52 |
| <b>Tabla 3.</b> Factores de expansión para cada nivel de la variable curso.....                                 | 55 |
| <b>Tabla 4.</b> Factores de expansión para cada género de la variable sexo.....                                 | 55 |
| <b>Tabla 5.</b> Categorías de los PEs Exploratorios para ambas mano con el Objeto 1.....                        | 57 |
| <b>Tabla 6.</b> Categorías de los PEs No Exploratorios para ambas mano con el Objeto 1.....                     | 58 |
| <b>Tabla 7.</b> Categorías de los PEs Exploratorios para ambas mano con el Objeto 2.....                        | 60 |
| <b>Tabla 8.</b> Categorías de los PEs No Exploratorios para ambas mano con el Objeto 2.....                     | 61 |
| <b>Tabla 9.</b> Categorías de los PEs Exploratorios para ambas mano con el Objeto 3.....                        | 63 |
| <b>Tabla 10.</b> Categorías de los PEs No Exploratorios para ambas mano con el Objeto 3.....                    | 64 |
| <b>Tabla 11.</b> Cruce de variable Sexo con variable Movimiento Lateral ML - Objeto 1.....                      | 66 |
| <b>Tabla 12.</b> Cruce de variable Sexo con variable Peso PE - Objeto 1.....                                    | 67 |
| <b>Tabla 13:</b> Cruce de variable Sexo con variable Contacto Estático CE - Objeto 1.....                       | 67 |
| <b>Tabla 14.</b> Cruce de variable Sexo con variable Desplazamiento Sin Contacto SC –Objeto 1.....              | 68 |
| <b>Tabla 15.</b> Cruce de variable Sexo con variable Medición ME - Objeto 2.....                                | 68 |
| <b>Tabla 16.</b> Cruce de variable Sexo con variable Contacto Estático CE - Objeto 2.....                       | 69 |
| <b>Tabla 17.</b> Cruce de variable Sexo con variable Cierre CI - Objeto 3.....                                  | 69 |
| <b>Tabla 18.</b> Cruce variable Curso con variable Peso PE - Objeto 1.....                                      | 70 |
| <b>Tabla 19.</b> Cruce variable Curso con variable Presión PR - Objeto 1.....                                   | 71 |
| <b>Tabla 20.</b> Cruce variable Curso con variable Cierre CI - Objeto 1.....                                    | 71 |
| <b>Tabla 21.</b> Cruce variable Curso con variable Sujeción Estática SE - Objeto 1.....                         | 72 |
| <b>Tabla 22.</b> Cruce variable Curso con variable Desplazamiento Sin Contacto SC – Objeto 1.....               | 73 |
| <b>Tabla 23.</b> Cruce variable Curso con variable Movimiento Lateral ML - Objeto 2.....                        | 73 |
| <b>Tabla 24.</b> Cruce variable Curso con variable Presión PR - Objeto 2.....                                   | 74 |
| <b>Tabla 25.</b> Cruce variable Curso con variable Exploración de Contorno EC - Objeto 2.....                   | 74 |
| <b>Tabla 26.</b> Cruce variable Curso con variable Peso PE - Objeto 2.....                                      | 75 |
| <b>Tabla 27.</b> Cruce variable Curso con variable Desplazamiento Con Contacto DC Objeto 2.....                 | 75 |
| <b>Tabla 28.</b> Cruce variable Curso con variable Sujeción Estática SE - Objeto 2. ....                        | 76 |
| <b>Tabla 29.</b> Cruce variable Curso con variable Desplazamiento Sin Contacto SC - Objeto 2.....               | 76 |
| <b>Tabla 30.</b> Cruce variable Curso con variable Sujeción Dinámica SD - Objeto 2.....                         | 77 |
| <b>Tabla 31.</b> Cruce variable Curso con variable Localización LO - Objeto 2.....                              | 77 |
| <b>Tabla 32.</b> Cruce variable Curso con variable Contacto Estático CE - Objeto 3.....                         | 78 |
| <b>Tabla 33.</b> Cruce variable Curso con variable Cierre CI - Objeto 3.....                                    | 79 |
| <b>Tabla 34.</b> Cruce variable Curso con variable Sujeción Dinámica SD - Objeto 3.....                         | 79 |
| <b>Tabla 35.</b> Cruce variable Curso con variable Prueba Funcional PF - Objeto 3.....                          | 80 |
| <b>Tabla 36.</b> Cruce variable Curso con variable Localización LO - Objeto 3.....                              | 80 |
| <b>Tabla 37.</b> Cruce variable Curso con variable Exploración de Contorno EC - Objeto 3.....                   | 81 |

## **RESUMEN**

La presente investigación, se enmarca dentro de una visión integral en torno a la percepción en la que convergen aportaciones de distintas aproximaciones teóricas, incluyendo además recientes contribuciones científicas que dirigen el foco de estudio hacia otras modalidades sensoriales, contribuyendo a una mejor comprensión de las modalidades perceptuales táctil y cinestésica, adscritas al marco de estudio de la psicología de la percepción extendidas hacia la conceptualización de la percepción háptica como sistema sensorial elaborado e indistintamente importante para el descubrimiento de los objetos e información del entorno, específicamente en el despliegue de los procedimientos exploratorios (PEs), en niños(as) de educación inicial prebásica en una comuna rural.

Palabras Clave: Percepción Háptica, Procedimientos Exploratorios, Educación Inicial.

## **ABSTRACT**

This research is part of a comprehensive vision about the perception in the converging inputs from different theoretical approaches, including recent scientific contributions also directing the focus of study to other sensory modalities, contributing to a better understanding of the tactile and kinesthetic modalities, attached to the psychology study frame of the widespread perception towards the conceptualization of haptic perception as a sensory system developed and equally important for the discovery of objects and environment information, specifically the deployment of exploratory procedures (PEs), in early preschool childhood education children in a rural town.

Keywords: Haptic Perception, Exploratory Procedures, Early Childhood Education.

## INTRODUCCIÓN

En lo cotidiano la percepción se manifiesta de diversas formas y modos que en general se considera un hecho tan usual y habitual que no se dimensionan los múltiples procesos que emergen a partir de la interacción humana con el medio social y natural.

Las capacidades, sean innatas o aprendidas, en el ser humano para conocer y percibir el mundo han existido como un cuestionamiento que se arraiga hace siglos desde la tradición filosófica clásica y que continuó desarrollándose a través de la historia del pensamiento occidental en los postulados del empirismo, el racionalismo, el idealismo y el innatismo, enfoques en los que se pretendía dar una respuesta dominante a las ideas de sensación y percepción (Munar, Roselló, Maiche, Travieso & Nadal, 2008).

El continuo y progresivo desarrollo del pensamiento, condujo a que en los distintos enfoques se relacionaran entre elementos compartidos adscribiéndose a diversas teorías que, hasta la actualidad, incitan nuevos cuestionamientos en el pensamiento contemporáneo y transfirieren interrogantes a la investigación científica. Estas interrogantes repercutieron en la Psicología, que al apropiarse de los cuestionamientos del fenómeno perceptivo, desplegó en la percepción uno de sus temas inaugurales en el levantamiento de la psicología como ciencia (Munar, Roselló & Sánchez-Cabaco, 2011) para la divulgación de la Psicología de la Percepción.

La especificidad de la Psicología de la Percepción, continúa abriendo debates que contribuyen al desarrollo constante de nuevas investigaciones que, asimismo, se posicionan desde la revisión de planteamientos teóricos tradicionales para ahondar en la búsqueda comprensiva de otros cuestionamientos en torno a la percepción. Cabe considerar, que las principales interrogantes se han centrado en lo concerniente a la percepción visual, acotando proposiciones en torno al proceso perceptivo, los distintos mecanismos y niveles de dicho proceso pues la vista ha sido considerada como el órgano de la percepción por excelencia.

De lo anterior, no es sorprendente que las investigaciones sobre la percepción en sus dimensiones auditiva, gustativa, olfativa y táctil sea menor en comparación a la visual. Sin embargo, el distanciamiento comparado reflejado en el desarrollo del estudio perceptual no ha sido impedimento para el surgimiento de investigaciones en torno a otras modalidades perceptuales.

La presente investigación, se enmarca dentro de una visión integral en torno a la percepción en la que convergen aportaciones de distintas aproximaciones teóricas, incluyendo además recientes contribuciones científicas que dirigen el foco de estudio hacia otras modalidades sensoriales, contribuyendo a una mejor comprensión de las modalidades perceptuales táctil y cinestésica, adscritas al marco de estudio de la *Psicología del Tacto* (Travieso, 2002), extendidas hacia la conceptualización de la percepción háptica como sistema sensorial elaborado e indistintamente importante para el descubrimiento de los objetos e información del entorno.



## **CÁPITULO 1: MARCO CONCEPTUAL**

### **1.1 Conceptualización de la Percepción**

La percepción ha sido un fenómeno por el cual se han y siguen planteado considerables explicaciones así como cuestionamientos. El legado filosófico de los postulados clásicos y su continuo desarrollo a través de la historia, exponen la complejidad de dilucidar el modo en que se origina el acto perceptivo (Gardner, 1987).

El debate de la filosofía moderna en sus distintas aristas con respecto a la naturaleza perceptiva, conllevó a que la ciencia irrumpiera en su estudio, promoviendo interrogantes y conceptualizaciones no exentas de dificultades, siendo la psicología la principal rama científica en extender la discusión hacia la investigación.

En los estudios de psicología, percepción es un concepto que ha sido abordado desde diferentes enfoques, los que han planteado diversas definiciones, introduciendo numerosos conceptos hasta profundizar sobre los elementos constitutivos del hecho perceptivo y lo que se considera como la naturaleza misma de la percepción (Munar, et. al., 2011).

Al hacer una revisión de la psicología, y sus alcances en torno a la percepción, destacan aquellas conceptualizaciones que prevalecen y forman parte constitutiva de las aportaciones de las cuales se les sigue haciendo referencia en libros dedicados exclusivamente al conocimiento de la percepción, sus perspectivas y principios centrales (Goldstein, 2011). Entre las distintas aportaciones, la teoría de la percepción directa, el modelo cognitivo y la neurofisiología, se definen como perspectivas que tienen sus propios postulados y lineamientos explicativos que describen el funcionamiento de los sentidos y el sistema nervioso central al recibir estimulación del entorno ambiental obteniendo información acerca de los objetos y sus propiedades a través de los sentidos, noción ilustrada en los términos de estimulación distal y proximal. Esta relación entre sujeto receptor y estímulo es lo que la psicología complejiza en las teorías de la percepción, que en lo relativo a este estudio no se pretenden contraponer, ni tampoco crear una teoría unificada, sino que se establece una visión integral que permita exponer la naturaleza del fenómeno perceptual háptico.

## **1.2 Psicología de la Percepción**

La especificidad con la que se han planteado interrogantes y formulaciones en torno al conocimiento de la percepción, ha conducido al desarrollo de la psicología de la percepción, permitiendo que durante las últimas décadas, la percepción se aborde desde una perspectiva multidisciplinar, en la que destacan tanto los estudios de carácter psicológico, psicofísico, fisiológico y fenomenológicos más clásicos como los más recientes de la ciencia cognitiva y la neurociencia en general (Ballesteros, 2002; Munar, et. al., 2011) buscando explicaciones que mejor expongan el proceso de percibir, tanto qué y cómo se percibe.

Se puede considerar que las principales interrogantes que delimitan el campo de estudio de la psicología de la percepción se relacionan con indagar cómo el organismo humano (sujeto) se articula para obtener información, conocimiento y experiencia acerca del mundo, sus objetos, sus propiedades y los eventos que, desde la aprehensión intencional de los distintos tipos de energía y estímulos, conlleva al despliegue especializado de los sentidos en la acción de percibir (Munar, et. al, 2008).

En torno a estas interrogantes, la explicación ofrecida por la psicología de la percepción, continúa construyéndose a partir de los descubrimientos y estudios que ofrecen las ciencias básicas, ofreciendo una comprensión más completa que enriquece concepciones establecidas por los distintos enfoques que han abordado el tema.

A continuación, se exponen los principales constructos adscritos al foco de estudio de la psicología de la percepción, que en el marco de distintos lineamientos conceptuales, se fundamentan en principios teóricos determinados por los resultados de diversas investigaciones y estudios.

## **1.3 Constructos Elementales**

Cuando se exponen las teorías en torno a la percepción, existen ciertos términos que resultan necesarios y tienen la validez que permite su articulación como constructos que explican la percepción, y aunque los diversos enfoques delimiten acepciones contrastadas, estas se abocan a sus respectivos ámbitos de estudio, caracterizando el proceso perceptual, sus fenómenos y fases (Foley & Matlin, 1996; Goldstein, 2011).

El soporte que estructura y articula el presente estudio, se enmarca en las aproximaciones ilustradas en las siguientes conceptualizaciones adscritas al estudio de la percepción.

En este apartado se exponen los principales conceptos que explican la forma de reacción a los estímulos del ambiente, considerando las principales contribuciones que ilustran el fenómeno perceptual.

### ***1.3.1 Percepción***

En términos genéricos y amplios, la percepción se puede definir como la capacidad de los organismos para obtener información sobre su ambiente a partir de los efectos que los estímulos producen sobre los sistemas sensoriales, lo cual les permite interaccionar adecuadamente con su ambiente.

La ecológica perceptiva define la percepción como la capacidad para captar de modo directo la información que posibilita el entorno sin considerar la relevancia de la experiencia y los procesos de procesamiento. Por su parte, la neurofisiología considera que la percepción, es la clasificación, interpretación, análisis e integración que el cerebro y los órganos sensoriales hacen de los estímulos brutos con otra información (Feldman, 2010; Goldstein, 2011).

### ***1.3.2 Sensación***

El término sensación designa la actividad sensorial, por la cual se hace la distinción entre sensación y percepción, en términos de distintos niveles de agregación o abstracción a los que corresponden distintos niveles de explicación (Nevid, 2009). En este sentido, la sensación comprende los procesos mediante los cuales los sistemas sensoriales reciben información del ambiente y de diversas fuentes de energía física.

Existe un consenso teórico en que la sensación implica la consumación física de la percepción, sin que ello suponga la reducción o eliminación explicativa de un término sobre otro. Sin embargo, se puede establecer un nexo causal entre sensación y percepción que va más allá de la implementación física, adscribiéndose a la explicación funcional de los logros perceptivos (Munar, et. al., 2011). Bajo esta consideración, la sensación apela a experiencias inmediatas y básicas, generadas por estímulos simples, como una respuesta de carácter sensitivo a la estimulación recibida a través de los órganos y sistemas sensoriales,

en la que su organización corresponde a la percepción (Foley & Matlin, 1996; Goldstein, 2011).

### ***1.3.3 Proceso Perceptual***

Se define como secuencia de procesos que se alinean para determinar el modo en que se experimentan los estímulos ambientales y cómo se reacciona ante ellos (Goldstein, 2011). Sin embargo, este proceso se concibe de maneras diferentes en términos de alcance y desenvolvimiento de acuerdo a las consideraciones de cada enfoque.

El enfoque Ecológico define el proceso perceptual como directo en relación al medio próximo donde los estímulos existen atiborrados de información. En este proceso perceptual directo no hacen falta mecanismos compensatorios, por lo cual no tiene sentido suponer de procesamientos ni de representaciones de la información (Valero-García, Olmos & Carranza 2011).

La explicación neurofisiológica sistematiza a la percepción como un proceso secuencial en constante cambio. Estos cambios dan cuenta de los principios del proceso perceptual que se inician con el estímulo ambiental y concluyen con la percepción, el reconocimiento y la acción. Sin embargo, el proceso en su conjunto es dinámico y cambiante, en el que es difícil identificar un punto de inicio y de término, no obstante este proceso se divide en cuatro categorías fundamentales: estímulo, electricidad, experiencia-acción, y conocimiento (Goldstein, 2011).

### ***1.3.4 Estímulos***

Estímulo, es cualquier fuente de energía que al pasar produce una respuesta en un órgano sensorial. Los estímulos varían tanto en su diversidad, como tipo de intensidad, activando distintos órganos sensoriales.

Los postulados ecológicos de la sensación y percepción, señalan que los propios estímulos son ricos en información y se encuentran en un entorno y contexto igualmente ricos, pero esa riqueza no es proporcionada por procesos de procesamiento (Bedia, & Castillo, 2010).

Del mismo modo distingue las propiedades del estímulo, considerando al estímulo energía que actúa sobre los receptores de los sistemas sensoriales y al estímulo información que es el que distingue a un sistema perceptivo (Millar, 1997; Valero-García, et. al., 2011)

La neurofisiológica plantea que el estímulo corresponde al entorno y a la fisiología humana, considerando dos distinciones: el *estímulo ambiental*, constituido por los elementos y componentes del entorno que se pueden percibir, y el *estímulo atendido* que pertenece al foco de atención cambiando en todo momento (Goldstein, 2011). Se concibe además, que en todas las modalidades perceptivas, la energía o estímulo, corresponden a fuentes que producen determinadas reacciones físico-químicas en los receptores sensoriales, transmitiendo dicha estimulación en forma de impulsos eléctricos a través de las neuronas mediante procesos bioquímicos generados en las terminaciones sinápticas. Estos impulsos nerviosos llegan a la corteza cerebral estableciendo distintos tipos de conexiones entre neuronas, cuya activación selectiva determinará el tipo y la magnitud de la experiencia consciente que suele acompañar a la aprehensión intencional del objeto (Munar, 2011).

### **1.3.5 Sentidos**

Las consideraciones de la ecología perceptiva apelan a los sentidos como los verdaderos responsables de la percepción, considerándolos como auténticos sistemas especializados, así mismo estos sistemas perceptivos son, simultáneamente, exteroceptores y propioceptores. Todos permiten que el sujeto obtenga algún tipo de información sobre el mundo externo y sobre sí mismo (Valero-García et. al., 2011).

La neurofisiología considera a los sentidos como sistemas sensoriales organizados, distinguiendo tres unidades primordiales:

1. *Los receptores sensoriales*, atribuidos a estructuras celulares diferenciadas respecto al sistema nervioso, o terminaciones nerviosas libres.
2. *Las vías aferentes de transmisión nerviosa* correspondientes al conjunto de neuronas que dirigen sus ramificaciones desde los receptores hasta la corteza cerebral con varias estaciones intermedias de una mayor interconectividad.
3. *Las áreas de proyección cortical*, constituidas por las agrupaciones neuronales de la corteza cerebral, conectadas con las vías aferentes correspondientes a cada modalidad sensorial, y conectadas también entre sí en las *áreas de asociación*.

Considerando el origen de la estimulación y el tipo de receptores involucrados, se distinguen los sistemas *interoceptivos*, *propioceptivos* y *exteroceptivos* (Kalat, 2010).

Los sistemas interoceptivos tienen sus receptores en los órganos internos ligados a las funciones vitales (vísceras, glándulas), proporcionando información de carácter difuso sobre el estado general del organismo interno (dolor y placer), constituyéndose como sistemas de alerta ante los cambios internos, teniendo incidencia en el desarrollo y el control de estados emocionales (Nevid, 2009).

En el sistema propioceptivo, se distinguen dos sistemas:

1. El *sistema cinestésico*, que extiende sus receptores en las articulaciones, músculos y tendones, facilitando información sobre la localización y movimientos de la estructura corpórea, estos últimos esenciales en los procesos de monitorización perceptiva y la coordinación sensomotora (Kalat, 2010).

2. El *sistema vestibular*, correspondiente a un conjunto de receptores específicos ubicados en los canales semicirculares de los vestíbulos del oído interno, contribuyendo con el equilibrio y control espacial, aportando información sobre los movimientos rotatorios de la cabeza y su monitorización y los movimientos oculares (Nevid, 2009).

Los sistemas exteroceptivos corresponden a los cinco sentidos clásicos, en los cuales los receptores son estimulados por energía externa. Los sistemas exteroceptivos se subdividen en los sistemas auditivo, visual, gustativo, olfativo, táctil y háptico.

### **1.3.6 Acción**

En términos de acción, el enfoque ecológico otorga al sujeto un rol esencialmente pasivo, limitándose a recoger la información disponible en el estímulo. No obstante, se enfatiza que la búsqueda de esta información debe empezar por el hecho de que los animales y los humanos se muevan (Millar, 1997). Asimismo, se considera que la estimulación dinámica tiene una mayor incidencia informativa que la estimulación estática, permitiendo un tipo de percepción distinto, por lo cual los movimientos del observador y sus actividades motoras como las aproximaciones y alejamientos de los objetos, movimientos de las manos, locomoción corporal, etc., son los mecanismos perceptivos que permiten acceder a determinados tipos de información, considerando que los mecanismos neuronales solo les compete la función de detectar, extraer y resonar ante las invariantes de la estimulación (Valero-García, et. al., 2011).

La explicación neurofisiológica, considera la acción como un principio que se vincula a la experiencia, en este sentido la percepción se define como una experiencia

sensorial consciente que ocurre cuando el cerebro transforma las señales eléctricas que representan a un objeto del entorno en su experiencia sensorial. Este proceso implica dos pasos esenciales: en cuanto al reconocimiento, éste es la capacidad de ubicar un objeto en una categoría que le da significado (el no reconocimiento se devela en las agnosias), mientras que la acción incluye las actividades motoras como el movimiento de la cabeza, los ojos y el desplazamiento en el entorno, ambos principios constituyen conductas que son resultados importantes del proceso de la percepción (Goldstein, 2011).

Tanto la neurofisiología como la perspectiva ecológica coinciden en considerar la acción el resultado trascendente del proceso de la percepción, debido a la importancia para la supervivencia animales (Kalat, 2010).

### ***1.3.7 Información/Conocimiento***

La ecología perceptiva en su distinción de los estímulos, define el *estímulo energía* que actúa sobre los receptores sensoriales, y el *estímulo información* que constituye el más relevante para acceder a la comprensión de un sistema perceptivo. Según esta aclaración, la información no es la estimulación, sino que la información existe en la estimulación. Sin embargo, no se sabe qué información está disponible para el organismo por lo cual la función de los sistemas perceptivos no es responder al estímulo energía, sino extraer la información que pueda contener la energía a la que son sensibles sus transductores (Millar, 1997; Goldstein, 2011).

La neurofisiología concibe a la información como interactuante del conocimiento en el proceso perceptual, considerando que este último puede afectar varios de los pasos del proceso de la percepción, ya que la información que un sujeto perceptor aplica a una determinada situación puede estar constituida por cosas aprendidas con anterioridad, o por conocimientos obtenidos en eventos que acaban de suceder (Nevid, 2009).

Con respecto al efecto de la información que el perceptor aplica a una situación, se caracteriza una explicación basada en la distinción entre el *procesamiento ascendente*, que se estructura en los datos recibidos, estableciendo un punto de partida que se inicia con la estimulación de los receptores sensoriales, y el *procesamiento descendente*, que considera la intervención eventual del conocimiento. Ambos procesamientos se vinculan para crear la percepción, aunque en circunstancias donde los estímulos son simples, el procesamiento

descendente no interviene, pero cuando los estímulos se complejizan, su función aumenta. La experiencia anterior de un individuo, suele intervenir en la percepción del mundo real, aunque en la mayoría de los casos no hay consciencia de esta influencia (Goldstein, 2011).

#### **1.4 Aproximaciones Explicativas de la Percepción**

En el desarrollo de esta investigación se exponen dos enfoques teóricos importantes adscritos al estudio de la psicología de la percepción, y aunque contrapuestos en términos propositivos, sus postulados han contribuido sustancialmente al desarrollo de investigaciones principalmente en el ámbito de la percepción visual. Sin embargo, sus concepciones también se han extendido hacia la comprensión de otros campos perceptuales, (Travieso, 2002; Aivar, Gómez, Maiche, Moreno, & Travieso, 2008), por ende, en este apartado se proyectan líneas específicas tanto de la teoría Ecológica como de la teoría Cognitiva inscritas como aportaciones concretas, que junto con la explicación neurofisiológica, proporcionan una comprensión plausible del sistema perceptual háptico.

##### ***1.4.1 Teoría de la Ecología Perceptiva***

El enfoque Ecológico ofrece una concepción en torno a la percepción que ha recibido refutaciones principalmente de los teóricos de la línea cognitiva computacional, sin embargo los principios de esta teoría ofrecen una explicación en términos de concepciones y caracterizaciones que delimitan un planteamiento igualmente válido en el ámbito de la percepción, y por el cual, han figurado nuevos estudios que destacan ciertos lineamientos y constructos (Travieso & Fernández 2008).

Según el enfoque Ecológico percepción es un proceso simple, sin necesidad de procesamientos mentales internos o de razonamiento. Este postulado surge del supuesto de que las leyes naturales, subyacentes en cada organismo y se encuentran las claves intelectuales de la percepción, puesto que el organismo solo percibe aquello que puede aprender (Schiffman, 2004). Dentro del enfoque Ecológico, la percepción se concentra en el mundo real, describiendo de manera más adecuada las características de los estímulos ambientales.

El enfoque ecológico tiene sus principales exponentes, en la figura del psicólogo estadounidense James J. Gibson y de su esposa Eleanor Gibson. Los Gibson se interesaron

específicamente en el estudio de la información presente en el medio y por la forma en como el ser vivo que se muestra activo en dicho medio captando información que puede percibirse a través de diferentes sentidos (Ballesteros, Barsida, Reales & Muñiz, 2004).

La postura ecológica define la percepción como el proceso por el que el organismo mantiene el contacto con el mundo, accediendo al conocimiento del entorno por la estimulación de los receptores que responden a distintos tipos de energía física. La ecología perceptiva rechaza la idea de que los sentidos sean considerados como simples canales de sensación, para exponerlos como sistemas perceptivos cuya finalidad es detectar la información ambiental.

La propuesta de la percepción en el enfoque ecológico no se restringe en el estudio de las sensaciones que la originan, sino que se centra en la importancia de la función de buscar información.

La principal característica de la ecología perceptiva de Gibson, expuesta en su libro “The ecological approach to visual perception” (1979), es que se presenta como alternativa radical a las concepciones que han dominado el estudio de la percepción durante la mayor parte de la historia (Valero-García, et. al., 2011) concibiendo aportaciones que postulan a como los sentidos pueden tomar información al acceder esta por más de un sentido, siendo la información ambiental proporcionada por diferentes energías estímulares la necesaria para la supervivencia.

La percepción es un conocimiento sensorial permanente en la aprehensión directa y no mediada de información estable e invariante que es útil para el sujeto desde el punto de vista de adaptación, así percibe directamente lugares y hábitats, moviéndose en ellos y manipulando objetos (Gardner, 1987; Millar, 1997). Estas concepciones fundamentaron el postulado teórico de la Percepción Directa.

*Percepción Directa:* Este planteamiento del enfoque ecológico asume que se puede percibir directamente el medio que nos rodea a partir de la información de los estímulos, con lo cual no se necesitaría de procesos de procesamiento (Foley & Matlin, 1996; Valero-García, et. al., 2011). Con esta idea, el enfoque ecológico no reconoce que la experiencia y la memoria desempeñen algún papel en la percepción, Gibson sugiere que «lo que ofrece un objeto es lo que el niño empieza a notar». El significado se observa antes que la sustancia o la superficie, el color y la forma se vean como tales (Millar, 1997).

La idea de la percepción directa, se grafica fundamentalmente desde la vertiente de la percepción visual, considerando que la percepción está determinada únicamente por el complejo y continuamente cambiante patrón luminoso que llega hasta el sistema visual procedente de los distintos objetos que conforman nuestro entorno. Esta información del entorno se define en los términos del orden óptico (Goldstein, 2011).

Gibson señala que la disposición óptica cambia continuamente pero no lo hace al azar, por lo que proporciona información invariante acerca de la disposición de los objetos en el espacio. Esta información invariante, permanece constante en ciertas condiciones, por ejemplo cuando un sujeto se mueve por el entorno. Así, el *flujo óptico* corresponde a una fuente de información para la percepción que se ilustra en los diferentes patrones de textura, de movimiento, superficies y contornos del entorno, (Goldstein, 2011; Valero-García, et. al., 2011) los que componen el significado del objeto para el observador.

Otras de las invariantes que están en el ambiente y son percibidas directamente son las affordances.

*Affordances:* El término affordance es un neologismo introducido por Gibson que se deriva del verbo inglés "to afford" que, traducido, quiere decir ofrecer o permitir. Sin embargo, la traducción del concepto gibsoniano ha sido la de "facilitaciones" (Gardner, 1987; Esparza & Larue, 2008), haciendo referencia a que se perciben las affordances del entorno, lo que el ambiente ofrece al sujeto, sus "ofrecimientos" o posibilidades funcionales respecto al animal concreto que obtiene información. En este sentido, a un ser vivo le interesa percibir las propiedades del entorno respecto a si mismo; le interesa saber qué es lo que le ofrece una determinada propiedad a él; le interesa percibir las affordances del entorno (Valero-García, et. al., 2011).

Según la idea de affordances o facilitaciones, se ilustra cuando los sujetos hacen cosas con los objetos porque estos facilitan que se hagan cosas con ellos. Es el ambiente el que ofrece al sujeto affordances, con lo cual el animal y ser humano entienden todos los usos posibles del ambiente, captando las características invariantes del medio. El postulado es que lo que se percibe es el mundo real (Millar, 1997; Esparza & Larue, 2008), donde la apertura a este mundo, estaría dada por los sentidos, concebidos estos como sistemas.

*Sistemas Perceptuales:* Otra de las aportaciones del enfoque ecológico esta en reconocer y analizar la naturaleza de los sentidos humanos, considerando que la

información estaría dada por el medio objetivo, la función de los sentidos, como sistemas perceptuales, consistiría en la recogida de información ambiental (*pickup*). Son los sistemas perceptuales, incluyendo los centros nerviosos en varios niveles hasta el cerebro, los medios para buscar y extraer información sobre el medio desde la organización fluyente de la energía del ambiente (Travieso & Fernández 2008).

De lo anterior, la insistencia de Gibson con respecto a señalar que las modalidades sensoriales deben considerarse no como sentidos independientes sino como sistemas perceptivos, instruye sobre las posibilidades de información que no sabemos qué está disponible para el organismo (Travieso & Fernández 2008). Los sistemas perceptivos estarían formados por los receptores, las vías y los centros nerviosos superiores, operando todos juntos de forma coordinada en la tarea común de extraer la información ambiental. Estos sistemas perceptivos (visual, auditivo, háptico, etc.) serían de carácter eminentemente activo y estarían relacionados entre sí y su capacidad para obtener información ambiental evolucionaría con la edad (Goldstein, 2011).

Gibson, en su estudio de los sistemas perceptuales, expone cómo el conocimiento biológico común puede ser organizado y reinterpretado según su aproximación ecológica. La misma información biológica es entendida normalmente de una manera muy diferente; los sentidos son puros canales de comunicación cuya misión consiste en transportar información física al cerebro donde la percepción real tiene que ser propiamente construida (Millar, 1997; Travieso & Fernández 2008), con lo cual los sentidos operarían como canales de comunicación con el medio interno y externo, posibilitando la obtención de la recogida de información sobre las invariantes del medio físico objetivo. El orden está dado en el mundo objetivo; los sentidos sólo deben hacer la percepción posible de ese orden como un proceso físico y biológico (Lillo, 1991; Esparza & Larue, 2008).

*Recogida de Información/Pickup*: Percepción directa es la actividad que permite recoger información a partir de la distribución ambiente de luz. Este proceso de recogida de información que envuelve la actividad exploratoria de mirar alrededor, moverse en el medio y mirar directamente las cosas destaca la importancia del movimiento de los humanos y animales para la búsqueda de la información (Millar, 1997).

La teoría de la recogida de la información (*pickup*) pretende ser una alternativa a las teorías tradicionales de la percepción. Este postulado rechaza considerar que la percepción

es el procesamiento de *inputs* (impulsos nerviosos sensitivos o aferentes que alcanzan al cerebro). Gibson rechazó la apropiación del término información, pues en enfoque ecológico no lo concibe como algo que deba ser procesado (Esparza & Larue, 2008).

Si bien el enfoque ecológico ha sido foco causal de diferentes debates abordados en diversas revisiones teóricas de la psicología de la percepción (Gardner, 1987; Travieso, 2002; Travieso & Fernández 2008). En las mismas se reconoce sus aportaciones, a la hora de analizar convenientemente las condiciones usuales de estimulación, los aspectos estimulables más informativos de la misma, y el interés por la validez ecológica de las investigaciones, considerando principalmente las actividades motoras que facilitan (*affordances*) la obtención (*pickup*) de un determinado tipo de información.

#### **1.4.2 Teoría Cognitiva Perceptual**

La teoría cognitiva proporciona una teoría en la que convergen postulados de la psicología y la computación para el estudio de los procesos mentales. No obstante, y al igual que el enfoque Ecológico, los postulados ofrecidos por la teoría cognitiva con sus metáforas computacionales no están exentos de refutación.

En lo relativo a este estudio, se expondrán conceptos en torno al nivel básico en el que opera la ciencia cognitiva. Este nivel se enfoca en el manejo de la *física del estado sólido* de los semiconductores de los transmisores, desarrollando concepciones en torno a los mecanismos que subyacen a la percepción (Klingler & Vadillo, 2000).

La teoría Cognitiva de la percepción caracteriza los procesos mediante los cuales se accede al conocimiento de las propiedades del medio y entorno, mientras que la acción describiría las conductas observables. Ambos procesos serían controlados por el aparato cognitivo que, por medio de diversas facultades, ordena los contenidos sensoriales en la percepción y utiliza los resultados de ésta en el diseño de la planificación motora, dirigida a las metas establecidas (Travieso & Fernández 2008).

Según este enfoque, la percepción permite que se detecten los estímulos perceptuales entrantes, prestándoles atención, posteriormente se efectúa un reconocimiento de patrones que facilita la asociación de la información perceptual con un patrón reconocible. Una vez percibidos y reconocidos los estímulos, pasan a la memoria a corto plazo para otro procesamiento. La memoria sensorial da las respuestas en torno a la

percepción de los estímulos entrantes, cómo se reconocen y atienden en el marco del proceder perceptivo.

El proceso perceptivo se inicia con la detección de algún estímulo del entorno que luego se transforma para ser almacenado, a este procedimiento se le conoce como *proceso de almacenamiento*. Consecutivamente se lleva a cabo el proceso de *reconocimiento de patrones* por el cual los conocimientos y experiencias previas se aplican al estímulo. El proceso concluye con la *asignación de significado* respecto al estímulo (Bruning, Schraw, Norby & Ronning, 2005).

El proceso perceptual en el marco del sistema cognitivo destaca la acción de los *registros sensoriales* que permiten el almacenamiento temporal de información ambiental después que se haya perdido contacto con el estímulo.

El *conocimiento previo* es la característica que influye directamente en la percepción, el *reconocimiento de patrones* y la *asignación de significados*, considerando que todo proceso perceptivo depende del conocimiento que subyace en el sujeto perceptor. Del mismo modo, el conocimiento también incide en la disposición a percibir nueva información, es aquí donde los *esquemas* son los que estructuran la organización de los dominios de conocimiento y de la memoria a largo plazo, abarcando elementos de informaciones relacionadas y proporcionando mapas para obtener nueva información. Los esquemas incorporan prototipos, características, análisis y descripciones estructurales anteriormente descritas (Bruning, et. al., 2005).

### ***1.4.3 Aportaciones Neurofisiológicas***

Enfoque Neurofisiológico, afirma que los fenómenos sensoriales y perceptuales se pueden explicar mejor a través de los mecanismos neurales y fisiológicos conocidos que hacen funcionar las estructuras sensoriales, sin embargo, los mecanismos neurofisiológicos por sí solos no pueden explicar la enorme complejidad que existe entre, por ejemplo, la estimulación del ojo y una experiencia perceptual consciente (Schiffman, 2004). La neurofisiología apela a la comprensión de los sistemas sensoriales a través de la explicación los mecanismos responsables de la percepción, del mismo modo develar información sobre los distintos aspectos del proceso perceptual considerando los principios de electricidad, transducción, transmisión y procesamiento (Nevid, 2009).

*Electricidad:* La Electricidad es uno de los principios más importantes de la percepción, basándose en que todo lo que percibimos se esgrime en señales eléctricas del sistema nervioso. Estas señales eléctricas se crean en los receptores, transformando la energía del entorno en señales eléctricas en el sistema nervioso, en el proceso de transducción (Goldstein, 2011). Por lo tanto, un estímulo constituirá una forma de energía por la cual habrá una respuesta, siendo los sentidos las vías fisiológicas que responden a distintos tipos de energía (luz, sonidos, presión, etc.).

*Transducción:* Desde el punto de vista neurofisiológico, la respuesta de los sistemas sensoriales se expresa en la codificación neural del estímulo proximal, gracias al mecanismo de transducción, esto implica que la energía del entorno, se transforma en energía eléctrica. Esta función corresponde a los receptores sensoriales que responden de manera selectiva a determinadas propiedades de la estimulación, siendo sensibles a patrones específicos de energía. La respuesta de los receptores contribuye a generar el tipo de señales que caracterizan al impulso nervioso (Kalat, 2010).

*Transmisión:* En la medida que las señales eléctricas activan otras neuronas, respondiendo a los agentes externos mediante cambios en el potencial eléctrico de su membrana (mecanismo químico de la bomba de sodio y potasio), induciendo cambios en el potencial de reposo del cuerpo neuronal, conducen a la generación del *potencial de acción* que se va a transmitir a lo largo del axón en forma de descargas eléctricas de una determinada intensidad y frecuencia. Esto posibilita que las señales eléctricas del impulso nervioso sean transmitidas al cerebro, considerando el tipo y número de conexiones, excitatorias o inhibitorias, que señalen su recorrido hasta las áreas de proyección correspondientes (Goldstein, 2011; Munar, et. al., 2011).

*Procesamiento:* El procesamiento se detalla en la medida que las señales eléctricas que representan un estímulo son transmitidas a través de los receptores sensoriales y luego al cerebro, donde se experimenta un procesamiento neuronal, que implica interacciones entre neuronas. La señal que llega al cerebro a través del sistema nervioso, se transforma de manera que, aun cuando representa al estímulo original, normalmente es muy distinta a la señal original (Nevid, 2009).

La transformación que ocurre entre los receptores y el cerebro se realiza mediante un procesamiento neuronal, que tiene lugar a medida que las señales que se originan en los

receptores recorren a través de un entramado de vías interconectadas entre los receptores y el cerebro y dentro de éste. En este trayecto desde los receptores sensoriales a la corteza cerebral, se distinguen segmentos de sustancia blanca donde predominan las prolongaciones neuronales y zonas de la sustancia gris donde hay una mayor concentración de cuerpos neuronales y de conexiones interneuronales. Estas conexiones interneuronales tienden a ocurrir a la salida de los receptores en determinados núcleos talámicos al llegar a la corteza cerebral. La disposición de las vías aferentes sigue parcialmente un sentido contralateral, dirigiéndose hacia el hemisferio cerebral del lado contrario a aquel en el que se sitúan los receptores sensoriales. (Aivar, et. al., 2008).

En el sistema nervioso, la representación eléctrica original del estímulo que ha sido creada por los receptores sensoriales se convierte gracias al procesamiento en una nueva representación del estímulo en el cerebro. Es en este último donde las áreas de proyección cortical (áreas corticales) tienen la función de la integración de los impulsos nerviosos procedentes de un mismo conjunto de receptores, y la interacción, de unas áreas con otras, posibilitando la comunicación entre modalidades sensoriales diferentes y la formación de agrupaciones neuronales de rango superior. En estas últimas, dependen los fenómenos de la percepción multimodal o supramodal, y otros logros perceptivos de alto nivel (Munar, et. al., 2011).

En las funciones de las áreas corticales, se distinguen las áreas de proyecciones primarias y secundarias, además de las *áreas de asociación*, según el nexo más o menos directo que tengan con la fuente específica de estimulación y con el sistema de receptores implicados en cada caso. En relación a la llegada del estímulo codificado a la corteza cerebral, se hace una diferenciación entre la información *epicrítica* que es más precisa y que llega a las áreas primarias, y la información *protopática*, que es más difusa y corresponde a las áreas secundarias y de asociación (Kalat, 2010).

Para que la codificación neural tenga efectos perceptivos y psicológicos, se postula a un tipo de codificación en que los eventos neurales acaben constituyendo símbolos o representaciones de primer orden con respecto a las propiedades relevantes de la estimulación, y que las representaciones primarias sean utilizadas como la gran base de datos sobre la que actúen los procesos perceptivos propiamente dichos. Se trata de una forma de codificación que es ya típicamente simbólica, aun cuando está directamente ligada

a las propiedades físicas concretas de la estimulación proximal que activan la actividad neural (Goldstein, 2011).

## **1.5 Aproximaciones explicativas de la Percepción Háptica**

La proposición de la percepción háptica no hubiese sido posible sin las inquietudes iniciales que dieron lugar a indagaciones pioneras en torno al sentido del tacto y las destrezas de las manos. Entre los investigadores destacan Katz, Révész y Gibson, que junto a los postulados de la Psicología Soviética, concibiéndose como referentes recurrentes y vigentes en los estudios contemporáneos sobre la percepción háptica.

### ***1.5.1 Contribuciones Preliminares***

Las primeras aportaciones corresponden a David Katz, psicólogo fenomenólogo contemporáneo de la Gestalt, quien se interesó en el estudio de la textura y la dureza de la superficie de los objetos, lo que denomina como microestructura. En 1925 publica su obra “Der Aufbau der Tastwelt” (*El mundo de las sensaciones táctiles*), donde plasma los resultados de una colección exhaustiva de experimentos sensoriales, que si bien son limitadas en la población, se extienden a un abanico de situaciones y comportamientos suficientemente significativos en el ámbito sensorial (Ballesteros, 1993; Fernández, 2001).

Katz propuso la eliminación de la división tradicional de los sentidos determinada en los subgrupos superiores (visión, audición, gusto y olfato) e inferiores (tacto), destacando la importancia de este último para obtener información del interior de los objetos, observando el movimientos de los dedos manejados por la mano, definiendo las sensaciones táctiles en térmicas, de presión y vibratorias; incluyendo a las de rugosidad (Ballesteros, et. al., 2004).

Las investigaciones empíricas del potencial táctil se orientaron principalmente hacia el reconocimiento de la configuración de superficies a través del tacto, midiendo los distintos umbrales de reconocimiento del estímulo táctil en diferentes partes del cuerpo y de diversas formas de exploración, distinguiendo el potencial del tacto activo (Travieso, 2002; Lobo & Travieso, 2012).

Se destaca la observación de cómo la percepción táctil de la dureza/blandura se facilita mediante movimientos normales de presión, planteando que la suavidad o aspereza

de una superficie, no es perceptible sin movimiento, principalmente, sin la ejecución de pequeños desplazamientos horizontales de la propia mano o dedos, planteando cierta distinción entre *tocar* y *ser tocado* (Fernández, 2001; Camacaro, 2013). Además, destaca la necesidad de espacio y tiempo para desenvolvimiento de movimientos, como una condición espacio-temporal establecida como requisito básico para implementar cualquier reconocimiento de superficies que implica la interacción de los dedos en su conjunto y los sentidos kinestésicos (Travieso, 2002; Lobo & Travieso, 2012).

La condición espacio temporal planteada por Katz para la percepción de la textura, se desarrolla a partir de claves específicas. Las *claves espaciales* serían causadas por elementos de la superficie relativamente grandes (surcos, depresiones) que se pueden sentir cuando la piel se desliza sobre los elementos de la superficie o cuando presiona sobre ellos. Estas claves contribuyen a la percepción de diferentes formas, tamaños y distribuciones (patrones Braille). Las *claves temporales*, se presentan cuando la piel se mueve a lo largo de una superficie con textura (lijas), proporcionando información a modo de vibraciones que se producen como resultado del movimiento sobre la superficie, siendo responsables de la percepción de la textura fina que no puede detectarse a menos que los dedos se muevan sobre la superficie (Goldstein, 2011) concordando con Gibson en la importancia que adquieren los movimientos voluntarios de los dedos cuando tratan de percibir un objeto hápticamente.

Katz descubrió que el reconocimiento de materiales e incluso sus propiedades, se lograba con mayor rapidez y garantías de éxito al emplear los cinco dedos en vez de uno solo o varios. En algunos casos, especialmente con los ciegos, el órgano del tacto no es una sola mano, sino las dos manos juntas (Fernández, 2001), incluso que el tacto supera a la visión para la discriminación del grosor del papel y la detección de vibraciones. Estas demostraciones de Katz fueron realizadas en la vida real y mostraron la importancia y calidad de la discriminación Háptica, principalmente el movimiento de la mano sobre una superficie plana para ser identificada, más que al movimiento sobre un objeto sólido (Ballesteros, 1993; Ballesteros, et. al., 2004).

La publicación del holandés Gerard Révész "*Psychology and art of the blind*" en 1950 expone descripciones del espacio táctil profundizando en las representaciones

artísticas de sujetos ciegos, conllevando a analizar la independencia del sistema háptico sobre el visual (Ballesteros, 1993; Ballesteros, et. al., 2004).

Révés distinguió que el sistema háptico tiene que integrar gradualmente la información que ha ido adquiriendo, lo que implicaría una desventaja en comparación al sistema visual. Mientras el sistema visual se caracteriza por su simultaneidad, el sistema táctil necesita de sucesividad, comprendiendo que el sistema háptico necesita mayor tiempo para captar información, destacando la importancia de los movimientos exploratorios de la mano en la adquisición de información de las propiedades de los objetos, considerando la temporalidad de los movimientos como una cualidad específica de los actos perceptivos táctiles (Fernández, 2001).

Las contribuciones del norteamericano James J. Gibson, promotor de los postulados de la Ecología Perceptiva (desarrollado en el apartado anterior), publica en 1962 "*Observations on active touch*" y en 1966 "*The senses considered as perceptual systems*", obras que exponen un distanciamiento a los postulados clásicos sobre la percepción. En estas publicaciones, se conciben los sistemas perceptivos como totalizados por los receptores, las vías y los centros nerviosos superiores, operando en forma conjunta y coordinada para extraer información del medio, a través de un despliegue activo y de relación mutua con otros sistemas perceptuales (Camacaro, 2013).

La concepción de sistema perceptual planteada por Gibson, reduce la fase de sensación, en lo que tiene de pasividad en el sujeto, frente a la percepción exploratoria intencional, motriz y selectiva del estímulo. Por lo cual, las cualidades de la percepción no son entendidas necesariamente como voluntarias (Fernández, 2001).

En relación a la convergencia de los sistemas perceptuales, Gibson propone el concepto de *sistema háptico*, como la integración de las vías estimulativas táctil y cinestésica adscritos a un sistema exploratorio y no meramente receptivo (1966, "*The senses considered as perceptual systems*"), para distinguir la denominación de *tacto activo* (1962 "*Observations on active touch*"), que es considerado un procedimiento de carácter exploratorio y no como un sistema perceptivo en el que un sujeto toca algo con sus dedos, produciendo una estimulación causada por la actividad motora. (Ballesteros, 1993).

Gibson al igual que Katz, plantea que la mano es un órgano importante para el tacto activo, destacando la importancia de los invariantes de orden superior en la percepción de

los objetos y su carácter global en tiempo y espacio (Ballesteros, 1993) enfatizando además en la relevancia del movimiento de la mano, puesto que manipulando o manejando un objeto de diferentes maneras se puede palpar, empujar, presionar, frotar, agitar, sopesar y arrojar, produciendo una impresión unitaria (Bedia, & Castillo, 2010).

En otra arista, Gibson plantea que los movimientos exploratorios no modifican el medio como lo hace la actividad ejecutora de la mano, sino que se conciben para seleccionar o modificar los estímulos del medio generados a partir del objeto, exaltando y realizando algunos rasgos de la estimulación potencial que contiene. Estos factores de la actividad exploratoria son fundamentales para la organización y evolución de las percepciones. El sujeto perceptor no atiende al flujo de sensaciones cambiantes, sino que atiende a las propiedades permanentes del objeto, las invariantes obtenidas con el tiempo que son aisladas de las potencias sensoras de entrada (Lobo & Travieso, 2012).

Gibson considera las sensaciones propioceptivas como diferenciadas, integrándolas en el mismo sistema háptico (Bedia, & Castillo, 2010) y no como una modalidad sensorial independiente y distinta que complete a las otras modalidades sensoriales vista, oído, gusto, olfato y tacto. En este sentido, la obtención de sensación de movimientos del propio cuerpo no se produce únicamente por los receptores localizados en el oído interno, las articulaciones, músculos y tendones, sino también en lo que se puede ver, oír y tocar. Por tanto la cinestesia no depende únicamente de los propioceptores y la experiencia atribuida al conocimiento de los acontecimientos externos, sino que depende de los exteroceptores (Fernández, 2001; Bedia, & Castillo, 2010).

Gibson distingue la exterocepción al hecho de detectar acontecimientos ambientales y la propiocepción a la detección de acontecimientos corporales. Por lo cual, la estimulación impuesta recae sobre el organismo pasivo y la estimulación obtenida deriva de la propia actividad del organismo (Goldstein, 2011).

Especificando las posibilidades del sistema háptico, Gibson plantea la diferenciación entre *tacto activo* y *tacto pasivo*, criticando la creencia mantenida por otros psicólogos, según la cual el tacto activo sería la convergencia de dos modos de sensaciones diferentes, por un lado la *anestesia* y por el otro el propio tacto, dejando a un lado el carácter propositivo del tacto, y la multiplicidad de aspectos que se encierran en el término *anestesia* (movimiento) (Aivar, et. al., 2008).

La diferenciación entre ambas modalidades táctiles (activa y pasiva), se expone en un estudio experimental sobre percepción háptica de las formas geométricas, experimento que se ha citado en artículos y libros sobre percepción (Ballesteros, 1993; Gil, 1993; Sánchez-Cabaco & Arana, 1997; Munar, et. al., 2011; Goldstein, 2011), mediante el cual se manifiesta la diferencia entre tacto activo y pasivo, sin entrar a considerar las dificultades de las diferentes formas y sin utilizar la edad como variable independiente.

El método utilizado en este experimento consistió en la utilización, a modo de estímulos, de seis formas geométricas diferentes (moldes de galletas) hechas con láminas de metal de 2 x 2 cm. de diámetro. El sujeto debía explorarlas hápticamente detrás de una pantalla y posteriormente identificar lo que había tocado de entre unos dibujos que se le presentaban visualmente. En una condición se le pedía que mantuviese la mano relajada mientras el objeto tocaba su palma de la mano (tacto pasivo estático). En la otra condición consistió en mover las formas de un lado hacia otro a la vez que se presionaban con la palma de la mano (tacto pasivo secuencial). Mientras que la tercera modalidad se les permitía a los sujetos que explorasen libremente las formas (tacto activo). Cada forma se presentó cinco veces al sujeto bajo cada una de las dos condiciones con un total de sesenta ensayos. Participaron veinte sujetos de los que no se cita la edad (Sánchez-Cabaco & Arana, 1997; Munar, et. al., 2011).

Los resultados mostraron que la frecuencia media de aciertos en la modalidad de estimulación pasiva fue de un 49%, mientras que en la exploración activa los sujetos acertaron un 95% de las veces, considerando una diferencia significativa (Sánchez-Cabaco & Arana, 1997; Munar, et. al., 2011).

Gibson señala que cuando se permite a los sujetos explorar activamente las formas geométricas, todos movían rápidamente los dedos sobre ellas, aunque se percibían dos estímulos diferentes: uno consistía en utilizar simultáneamente las cinco yemas de los dedos y el otro en mover la punta del dedo índice por el borde, manteniendo los otros dedos intermedios (Fernández, 2001).

El carácter propositivo del sistema háptico, siguiendo a Gibson, estaría determinado cuando el sujeto busca intencionalmente aquello que va a explorar y que esta intencionalidad expondría la diferenciación entre tacto activo y tacto pasivo, puesto que este último no explicita movimiento. En el tacto activo, o tacto en acción, la corriente de

estimulación tiene dos componentes, uno heteroespecífico y otro propioespecífico. Sin embargo, estos componentes no son las sensaciones tradicionales del tacto y *cinestesia* respectivamente, debido a que la intencionalidad de los *movimientos exploratorios* de la mano trata de aislar y realzar el componente de estimulación que especifica la forma y otras características del objeto que es tocado (Travieso, 2002; Munar, et. al., 2011). El tacto mantiene su especificidad en la medida en que está especializado en un conjunto de variables de flujo energético con las cuales *resuena* (Travieso, 2002).

Cuando se hace referencia a la cinestesia, se deben integrar el significado que hace referencia al movimiento del cuerpo, incorporando la propiocepción, los músculos, articulaciones, la posición de la cabeza y el equilibrio del cuerpo. Por consiguiente, Gibson considera que es inadecuado hablar de tacto y cinestesia como dos aspectos diferentes que componen el tacto activo, por lo que resulta más coherente hablar del sistema háptico, en cuyo sentido estarían englobados todos los órganos, estructuras y funciones del tacto activo, y aunque en el sistema háptico no interviene un órgano o estructura determinada, como ocurre en el sistema visual o auditivo, no significa que no deba considerarse como un sistema perceptivo que proporciona un canal de información bastante concreto sobre el medio externo (Gil, 1993, Munar, et. al., 2011).

Por su parte, los psicólogos y psiconeurólogos soviéticos Ananyev, Yarmolenko, Zinchenko, Lomov y Veker (1960), centraron su foco de interés en como la mano en reposo puede captar únicamente indicios sueltos de un objeto inmóvil que intervenga sobre ella (temperatura, dimensión, textura, etc.), sin poder captar la forma ni tampoco la suma de los indicios que lo distinguen. Para pasar de la estimación de estos indicios sueltos a la percepción táctil del objeto en su totalidad es indispensable que la mano se halle en movimiento, en este sentido, que la percepción táctil pasiva ceda su lugar a la palpación activa del objeto (Fernández, 2001).

La metodología utilizada por estos investigadores era la filmación en vídeo de las exploraciones de objetos realizadas por sujetos experimentales, analizadas posteriormente con metodología observacional. Además, el análisis del resultado perceptivo se realizaba solicitando a los sujetos la realización de una representación gráfica del objeto explorado (Travieso, 2002).

El estudio de cómo transcurre el proceso de palpatura del objeto y de cómo durante el mismo el sujeto va pasando de la estimación de los primeros indicios a la identificación del objeto palpable, constituye una de las posibilidades de la percepción táctil activa. Los investigadores soviéticos observaron que la percepción de la forma del objeto sin la sucesiva y activa palpatura del mismo queda absolutamente inaccesible (Goldstein, 2011) confirmando los postulados gibsonianos sobre el tacto exploratorio que permite aprehender un objeto y reconocerlo, detallando los movimientos integrados de la mano para acceder a un objeto (Zapata, 2010).

Los estudios realizados en la Unión Soviética en la década de los sesenta sustentan los estudios anteriores realizados por Gibson al considerar la percepción háptica como un proceso activo en que los componentes motores son esenciales en la recogida de información y que la exploración tiene dos grandes fases, la aprehensión y el reconocimiento (Travieso, 2002).

Los autores soviéticos realizaron una primera diferenciación entre *micro-* y *macro-movimientos* durante la exploración. Los micromovimientos corresponden a pequeños movimientos de las manos que, en un paralelismo con los micromovimientos visuales, estaban orientados a permitir un mantenimiento de las perturbaciones producidas por el contacto con el objeto, para evitar la adaptación de los sistemas de fibra-receptor táctiles. Los macromovimientos son los movimientos orientados a extraer información del objeto. De esta manera, los macromovimientos fueron definidos de manera funcional, como movimientos orientados a meta, que, pudiendo ser clasificados en base a su función (Travieso, 2002; Camacaro, 2013).

Los estudios de los investigadores soviéticos indicaron que las dos fases de la exploración eran realizadas por medio de dos tipos diferentes de macromovimientos: los *movimientos de búsqueda* y los *movimientos exploratorios*. En la primera fase de aprehensión, la persona explora el espacio háptico (aquel en que manteniendo la posición del tronco corporal, el movimiento de las extremidades permite contactar con el objeto a explorar) para situar al objeto en éste, siendo los movimientos realizados, los movimientos de búsqueda, continuos y rápidos, y no apareciendo normalmente la información táctil. En la segunda fase, de reconocimiento, las manos localizan un punto clave, en la estructura del

objeto, estos movimientos exploratorios aparecían ligados con los micromovimientos (Bedia & Castillo, 2010)

Según los autores soviéticos, la función de los movimientos exploratorios es acceder a ciertos aspectos o cualidades del objeto, por ejemplo la estimación de la forma y el tamaño era en muchos casos en función del tiempo necesario para alcanzar un cierto punto del objeto (Camacaro, 2013). Asimismo, los movimientos no son continuos, sino que se interrumpen al alcanzar ciertos puntos clave como esquinas, cavidades, etc., destacando la actividad de ambas manos en la exploración bimanual, que se distingue como una acción coreográfica de manera que la orientación, velocidad e interrupciones de los movimientos siguen un orden y secuencia determinada (Travieso, 2002).

La contribución de los postulados de los teóricos soviéticos culmina el itinerario iniciado por Katz, Révész y desarrollado por Gibson. En todos estos autores, la inquietud en el reconocimiento táctil de formas y las aportaciones en torno a los movimientos exploratorios, han posibilitado el desarrollo de investigaciones en torno al acceso a la información sobre el medio ambiental y entorno mediante el sistema háptico. De hecho, existen estudios que confirman el alcance de esta teoría y los consiguientes logros obtenidos por sujetos no videntes en cuanto al importante papel que el sistema háptico juega como sustituto del sistema visual (Fernández, 2001), y, aunque en la actualidad en el estudio del tacto no existe un modelo general y ampliamente aceptado, la psicología del tacto continua planteado interrogantes a partir de sus distintos enfoques.

### ***1.5.2 Psicología de Tacto***

En el apartado anterior se detallaron los estudios del iniciales que exponen la importancia del sentido táctil y su relevancia en torno a los otros sentidos en lo referente a la psicología de la percepción. Estas contribuciones fueron recuperadas en la décadas de los noventa, siendo referencia constante de las escasas publicaciones en torno a la percepción táctil (Klatzky & Lederman, 1987; Ballesteros, 1993; Fernández, 2001, Travieso, 2002; Heller & Ballesteros, 2006) enmarcadas en los estudios de la psicología del tacto.

### ***1.5.3 Percepción Táctil***

Para introducirse en el campo específico de la percepción táctil, el abanico de posibilidades es limitado, debido en gran medida a que los estudios relacionados en torno al sentido táctil son más restringidos en número y desarrollo en comparación a otros sistemas sensoriales, que exponen estudios más variados. Asimismo, la accesibilidad en torno a las teorizaciones de la percepción táctil se adscribe principalmente a sus bases fisiológicas y sensoriales.

La percepción táctil se identifica principalmente con la información adquirida, utilizando únicamente el sentido cutáneo, cuando el sujeto perceptor adopta una postura estática y pasiva que se mantiene constante en un transcurso de tiempo en el que se produce el proceso de estimulación (Ballesteros, 1993; Munar, et. al. 2011).

El funcionamiento del sentido cutáneo considera la descripción sobre la anatomía y funcionamiento de la piel. Este último, el órgano más pesado del cuerpo humano, que impide la fuga de los fluidos corporales, y asimismo la aislación que comprende la protección de factores ambientales y la proporción de información acerca de los diferentes estímulos como los táctiles, de presión, térmica y dolor (Goldstein, 2011).

La capa más periférica de la piel es la epidermis, que consta de una capa externa conformada por células muertas, carente de nervios y de irrigación sanguínea, siguiendo con la dermis que es la capa más interna formada por tejidos nutritivos y conectivos, y que aunque no presenta irrigación, si posee terminaciones nerviosas (Nevid, 2009).

La sensibilidad cutánea, se relacionada con aquellos receptores ubicados en la piel. En estos receptores, su actividad varía en función del tipo de estimulación y el campo receptivo, en el que la actividad de mecanorreceptores de la piel, nociceptores, termorreceptores y propioceptores, varía según sus formas de adaptación a la estimulación. Los receptores de la piel son los encargados de informar de propiedades de contacto con el exterior, como la posición y el tipo de contacto sean constantes o vibrantes, etc. (Kalat, 2010).

Estos receptores se distinguen de acuerdo a sus estructuras y por la forma en que las fibras asociadas responden a la estimulación. Entre estos mecanorreceptores, el receptor de Merkel y el corpúsculo de Meissner, se localizan cerca de la superficie de la piel. El receptor de Merkel actúa continuamente siempre que el estímulo esté activo asociado a la

percepción y sensación de detalles finos, mientras que el corpúsculo de Meissner actúa solo cuando el estímulo se aplica por primera vez y cuando se retira, asociándose con el control de presión (Goldstein, 2011).

Los corpúsculos de Krause se presentan en tamaño inferior a los de Meissner, distribuyéndose en número abundante por toda la capa dérmica, localizándose preferentemente en la lengua (Sánchez-Cabaco, 2004).

Los otros mecanorreceptores se localizan más interiormente en la piel. El cilindro de Ruffini responde continuamente a la estimulación y se asocia con la percepción del estiramiento. El corpúsculo de Pacini, actúa cuando el estímulo se aplica y se retira y se relaciona con la detección de vibraciones rápidas y texturas finas distribuyéndose a lo largo de los dedos (Goldstein, 2011). Junto a los mecanorreceptores, existen las llamadas terminaciones nerviosas libres que se encuentran tanto en la piel recubierta de pelos como en la suave, conformadas por fibras nerviosas que responden al dolor, al tacto y a la temperatura (Munar, et. al., 2011).

La psicofisiología ha propuesto un modelo explicativo de los mecanorreceptores cutáneos, conocido como el *modelo de los cuatro canales*: Canal P, Canal NPI, Canal NPPII, Canal NPPIII relacionado con los cuatro grupos de fibras: Pacini, Meissner, Pacini, Krause. Planteando que el funcionamiento de los receptores de la piel se basa en las relaciones existentes entre datos provenientes de la experimentación psicofísica y en los datos fisiológicos obtenidos a partir de la investigación procedente del registro de unidades únicas en humanos (Kalat, 2010). Según este modelo las unidades sensoriales se solapan unas contra otras de manera que en una determinada zona de la piel es posible captar distintos tipos de sensaciones (Sánchez-Cabaco, 2004).

Otra distinción en torno a la sensibilidad cutánea, es la *Teoría del patrón*, que considera cierta especificidad en la respuesta que presentan las fibras nerviosas ante determinados estímulos y en ningún caso la especificidad total de los receptores, existiendo una correlación entre la activación de determinadas fibras nerviosas y la experiencia final de una determinada sensación táctil (Nevid, 2009).

Existe además una serie de procesos más centrales cuyo funcionamiento determinan las capacidades que tenemos para localizar un estímulo que ha sido aplicado en la piel, y de la misma forma, diferenciar o discriminar entre dos estímulos. Esta localización estaría

determinada por la indicación de saber cuál es la zona de la piel que está siendo estimulada. Esta discriminación se manifiesta a través de la prueba psicofísica del *umbral de dos puntos*, que consiste en determinar la separación mínima que permite percibir dos puntos separados con un compás de dos puntas que se presiona sobre la piel (Munar, et. al., 2011; Sánchez-Cabaco, 2004).

Para la sensibilidad táctil, la prueba psicofísica del *umbral de presión* es la que determina la intensidad mínima de presión que es detectada en una zona específica de la piel. El aparato utilizado para realizar la prueba del umbral de presión son los llamados monofilamentos de Weinstein que consiste en unos filamentos de nylon de diferentes diámetros que permiten controlar el nivel de presión ejercida. El valor umbral, se determina presentando los diferentes monofilamentos de manera consecutiva, siguiendo el *método de límites* para cálculo de umbrales (Aivar, et. al., 2008).

Recientemente se ha adoptado otra prueba psicofísica para la medición de la agudeza táctil. La *agudeza de rejilla* se mide al presionar sobre la piel un estímulo y pedir al sujeto que indique la orientación de la rejilla. La agudeza se mide al determinar el espacio más estrecho en que es posible calcular con exactitud la orientación (Goldstein, 2011). No obstante, las medidas psicofísicas pueden verse afectadas no solo por factores fisiológicos o propios de la estimulación, sino también por factores cognitivos como la atención y motivación (Camacaro, 2013).

El número de sensaciones provocadas por la estimulación de la piel es muy amplio, ya que puede ser estimulada con estímulos mecánicos, térmicos, químicos y eléctricos. Esta amplitud y variedad de sensaciones táctiles ha conllevado a la denominación de los sentidos del tacto (Bedía & Castillo, 2010).

Una explicación a las variaciones en el valor del umbral de dos puntos estaría determinada por la naturaleza de los campos receptivos de las neuronas que se encuentran conectadas a los receptores de la piel. Esta distinción que expone la relación entre el umbral de dos puntos y las características fisiológicas aparece graficada en el *Homúnculo sensorial* que muestra una representación cortical de las distintas zonas de la piel en el córtex parietal para cada punto de la piel (Goldstein, 2011).

A través del tacto la percepción de una serie de características de las superficies realizadas y objetos, como su textura, forma, temperatura, dureza, aspereza, tamaño, etc.,

corresponden a información sobre importantes dimensiones de los estímulos. La principal contribución de los estudios iniciales abordados en el apartado anterior, se enmarca en las distinciones asociadas a percepción táctil en modalidades diferenciadas.

1. *Tacto Pasivo Estático*, se restringe a la acción de presionar una forma con la palma de la mano (Munar, et. al., 2011; Travieso, 2002).

2. *Tacto Pasivo Secuencial*, la mano se limita solo a movimientos direccionados hacia los lados (Munar, et. al., 2011; Travieso, 2002). En ambas modalidades pasivas los estímulos táctiles se aplican a la piel (Goldstein, 2011).

3. *Tacto Activo*, consiste en la exploración libre del objeto, definiéndose como el reconocimiento de la configuración de una superficie del soporte objetual a través del movimiento de los dedos y la mano (Heller & Ballesteros, 2006). El tacto activo es propositivo, siendo selectivo e intencional en la búsqueda de determina información (Sánchez-Cabaco & Arana; 1997).

4. *Tacto Exploratorio*, explicita el término gibsoniano de *tacto en acción* que permite aprehender un objeto y reconocerlo, detallando los movimientos integrados de la mano para acceder a un objeto, en cuanto a características que se pueden detectar en ausencia de visión. Estas características denominadas tangibles, corresponden a las *variables geométricas* (formas, dimensiones, proporciones, bordes, curvas, protuberancias), *variables superficiales* (texturas, aspereza y suavidad) y *variables materiales* (rígidas o flexibles) (Lobo & Travieso, 2012).

5. *Tacto Memorativo*. A partir de diferentes técnicas y pruebas para el reconocimiento en personas videntes y no videntes Katz plantea que la percepción táctil es bipolar porque necesita del cuerpo, considerado como componente subjetivo, que entra en contacto con las propiedades físicas del objeto, rigiendo para la representación táctil como para la sensación táctil. El tacto memorativo es una representación táctil de una materia, una representación obtenida por los dedos; provista de la mayor riqueza, de finura y con ella trabaja la memoria, considerándose como representante de todas las demás representaciones táctiles de la materia (Travieso, 2002).

6. *Tacto Dinámico o Cinestésico*. El tacto dinámico o cinestésico opera en el análisis de los modos de estimar cualidades que no son accesibles directamente, ya que son propiedades relacionales y no cualidades primarias de un objeto. Se considera un

subsistema del tacto que nos permite acceder a propiedades de los objetos a través de la acción, para lo cual cuenta con la participación del esfuerzo muscular y sus derivaciones sensoriales (Lobo & Travieso 2012). Las propiedades como peso, longitud, anchura, volumen, forma y orientación de los objetos (Aivar, et. al., 2008) que se extraen sólo aparecen cuando se mueve el objeto, e implica la fuerza utilizada para moverlo que sirve como estimación de medida. Las torsiones de los miembros del cuerpo con su conjuntos de músculos y tejidos, y los movimientos del objeto varían temporalmente y también en función de la forma de sopesar, mientras algunos movimientos se mantienen constantes para algunos objetos, en otros están presentes todos los movimientos y torsiones (Aivar, et. al., 2008). Con la determinación de estos elementos constantes, se puede realizar una descripción formal de la percepción háptica en la que el movimiento intencional pasa a ser el elemento necesario en el acto perceptivo.

Estas distinciones adscritas al resultado de diversas tareas experimentales del tacto en la exploración de objetos, constituyen aportaciones plausibles que se mantienen vigente en los estudios contemporáneos de la psicología del tacto.

#### ***1.5.4 Percepción Cinestésica***

La percepción cinestésica se refiere a la información proporcionada por los músculos y tendones, considerando la capacidad para sentir el movimiento del cuerpo y las extremidades (Goldstein, 2011). Este tipo de percepción se manifiesta en aquellos casos en los que se ha eliminado cualquier información adquirida a través del sentido cutáneo mediante anestesia, o cuando se cubren los dedos o la mano con algún tipo de material que impide que las sensaciones adquiridas a través de la piel sean captadas por el sujeto (Ballesteros, 1993).

Las fuentes informativas de la cinestesia se centran en la postura, movimientos, nivel de esfuerzo y grado de tensión muscular. Las estructuras receptoras que posibilitan su funcionamiento son los receptores de los husos musculares, atribuidos a la percepción de la posición y el movimiento. Los receptores de los tendones y la descarga corolaria, que entrega información sobre la tensión muscular (Sánchez-Cabaco & Arana, 1997; Lobo & Travieso 2012).

Siguiendo los postulados de la psicología del tacto, las sensaciones táctiles y cinestésicas interactúan mutuamente, modulándose recíprocamente, ya sea en actos reflejo

y/o acciones voluntarias, a través de un proceso intencional y atencional más complejo (Fernández, 2001). Se enfatiza en el rol del acto motor en la exploración y como va tomando una mayor relevancia en el tacto, siendo esta actividad integrada la que define la propuesta de la percepción háptica (Aivar, et. al., 2008).

### ***1.5.5 Percepción Háptica***

En la percepción háptica los componentes táctiles y cinestésicos se combinan para proporcionar al sujeto perceptor información válida acerca de los objetos del mundo, utilizando el sentido del tacto de manera propositiva, activa y voluntaria. La percepción háptica es el modo de acceder a la información exclusivamente a través del uso activo de las manos y dedos, dejando a un lado toda receptividad pasiva de la estimulación suministrada directamente a la mano (Ballesteros, 1993; Heller & Ballesteros, 2006). En esta modalidad perceptual, los dedos y las manos se mueven, entregando información acerca de posiciones relativas, facilitando información posicional y cinestésica proporcionada por articulaciones, músculos y tendones.

La complejidad del proceso perceptual háptico implica la interacción de los sistemas sensoriales, motores y cognitivos. El sistema motor articula el movimiento de dedos y manos, orientando las sensaciones cutáneas, las posiciones de los dedos y las manos. Estos procesos explicitan la experiencia del tacto activo (Goldstein, 2011). Ejemplo de esta experiencia táctil - cinestésica se manifiesta en los movimientos tendentes a regular la presión, para lograr el nivel adecuado de estimulación por el objeto en la lectura Braille, en la presencia o ausencia de puntos y caracteres, los desplazamientos y detenciones en lugares de estimulación táctil (Travieso & Fernández, 2008).

La percepción háptica, representa una vía de información más completa que la percepción táctil y cinestésica, puesto que la combinación de la información adquirida a través de la piel, y la obtenida a través del movimiento (cinestesia) (Camacaro, 2013), corresponden a un modo habitual de obtener información, asociado específicamente a la manipulación, entendida como tocar un objeto o un patrón realizado, realizando voluntariamente una serie de movimientos manuales llamados *procedimientos exploratorios* a través de los cuales obtenemos información útil sobre los objetos (Ballesteros, 1994; Fernández, 2001). La percepción háptica depende en gran medida de la

realización de estos movimientos de exploración, enmarcados en un proceso de carácter perceptivo-motor (Aivar, et. al., 2008).

Los *procedimientos o técnicas exploratorias (PEs)* que el sujeto perceptor pone en realiza voluntariamente están en concordancia con el tipo de información que se desea extraer (Fernández, 2001). Estos procedimientos manuales se exponen en una taxonomía de movimientos (Klatzky & Lederman, 1987) que siguiendo los lineamientos iniciales del tacto activo propuesto por Katz, Révész y Gibson, han determinado estrategias manuales que se ejecutan para la búsqueda selectiva de información referida a la sustancia, el componente espacial o las propiedades funcionales (Camacaro, 2013). Por lo tanto, los movimientos de la mano ejecutados por el sujeto en el proceso de identificación, dependen de las cualidades del objeto que los perceptores exploran (Goldstein, 2011).

#### ***1.5.6 Procedimientos Exploratorios (PEs).***

El concepto de procedimientos exploratorios (PEs), apela a que la mano constituye como un órgano especializado y especialmente adaptado para la aprehensión, siendo considerado el verdadero órgano de la percepción háptica (Ballesteros, 1993, 1994; Munar, et. al. 2011). Bajo la premisa de los procedimientos exploratorios (PEs), los movimientos manuales están alineados en la detección de ciertas cualidades de los objetos tridimensionales (Klatzky & Lederman, 1987; Travieso & Blanco, 1997; Travieso, 2002; Travieso & Fernández, 2008).

Cada movimiento de la mano está asociado a la extracción de una propiedad del objeto, como la textura, dureza, temperatura, peso, volumen y forma precisa del objeto. Entre los distintos movimientos exploratorios detallados en la revisión bibliográfica, se consideran diversas estrategias exploratorias de acuerdo a las propiedades del objeto (Klatzky & Lederman, 1987; Ballesteros, 2002; Sánchez-Cabaco, 2004; Goldstein, 2011).

De acuerdo a las propiedades estructurales del objeto las estrategias exploratorias son las siguientes:

1. *Mantenimiento sin soporte y Movimientos de sopesamiento.* Se utilizan para obtener información sobre el peso del objeto, consistiendo en el levantamiento del objeto con la mano estirada, sin realizar ningún movimiento que rodee el objeto y dependerá de

las características del mismo, como el tamaño o peso (Ballesteros, 2002; Sánchez-Cabaco, 2004).

2. *Encerramiento o Movimiento de Cierre*. Se utiliza para obtener información sobre la forma global o el volumen del objeto. En este procedimiento la mano contacta simultáneamente con la mayor parte del objeto, pudiendo observarse la adaptación de la mano a la forma del objeto, utilizándose la información espacial y cinestésica (Ballesteros, 2002; Sánchez-Cabaco, 2004).

3. *Seguimiento del contorno*. Se utiliza para determinar la forma exacta del objeto y su volumen supone una actividad dinámica en todo momento, realizando movimientos suaves y lentos con la yema de los dedos para acceder a la mayor cantidad de detalles, especialmente el borde de los objetos. Terminada la exploración de un segmento del objeto, se detiene y se cambia la dirección. Este último movimiento no se realiza cuando se exploran superficies homogéneas (Ballesteros, 2002; Goldstein, 2011).

Los movimientos y estrategias exploratorias manuales implicadas en la extracción de propiedades asociadas a la sustancia de los objetos son los siguientes:

1. *Moción lateral o Movimiento lateral*. Este movimiento se explicita para la percepción de la textura de un objeto, manifestándose mediante movimientos de roce entre la yema de los dedos y la superficie del objeto. El frotamiento suele realizarse con movimientos laterales rápidos concentrados específicamente en los dedos, abarcando una pequeña superficie del objeto (Sánchez-Cabaco & Arana, 1997; Sánchez-Cabaco, 2004; Goldstein, 2011).

2. *Presión*. Este movimiento se utiliza para detectar la dureza de un objeto y se realiza aplicando fuerza sobre un punto específico de la superficie, mientras el objeto permanece estable. Cuanto mayor sea la dureza del objeto, menor será la deformación ante la presión (Sánchez-Cabaco, 2004; Goldstein, 2011).

3. *Contacto estático*. La utilización de esta estrategia se expone en los casos que se pretende acceder a la temperatura del objeto, sin que se expliciten movimientos con la intención de rodear o adaptar la mano al contorno del objeto. En este caso la mano reposa en forma pasiva sobre el objeto permitiendo que se puedan establecer flujos térmicos entre la piel de la mano y el objeto que se toca (Ballesteros, 2002; Sánchez-Cabaco & Arana, 1997; Sánchez-Cabaco, 2004; Goldstein, 2011).

Los procedimientos exploratorios (PEs) constituyen una manera especializada para acceder a la información de los objetos en la percepción háptica, considerando que los procesos de exploración se articulan desde la generalidad hacia la especificidad, pudiendo de este modo captar las propiedades estructurales y sustanciales. Estos movimientos exploratorios no son independientes, sino que están asociados entre sí, dependiendo de la compatibilidad existente a nivel motor para la realización de los movimientos (Aivar, et. al., 2008).

La efectividad y especificidad de los procedimientos exploratorios como elemento fundamental adscrito al estudio de la percepción háptica y de las formas más complejas de tacto, han convergido en la propuesta del *tacto dinámico* o *propositivo* (Aivar, et. al., 2008). Esta modalidad del *tacto dinámico* o *propositivo* procede en el análisis de los modos de estimar las cualidades que no son accesibles directamente, ya que son propiedades relacionales y no cualidades primarias del objeto (Aivar, et. al., 2008).

Aunque en la actualidad no existe un modelo general y acepado en el estudio de la psicología del tacto, los procedimientos exploratorios explicitados en el tacto activo, tacto dinámico (Travieso, 2002; Lobo & Travieso, 2012) y, en términos genéricos, en la percepción háptica siguen abriendo espacios hacia la investigación empírica para ser considerado un sistema relevante e independiente a otros sistemas en el plano perceptual.

## **1.6 Estudios Recientes**

Los estudios y las referencias empíricas en torno a la percepción háptica son escasos en comparación a otros modos de percepción, considerando que existe poca bibliografía como publicaciones actuales en torno a percepción táctil y percepción háptica, en comparación a la cuantiosa y difundida teorización de la psicología de la percepción en torno a la percepción visual. No obstante, en el reducido conjunto de investigaciones revisadas se expone la evolución sobre las teorías sobre la percepción táctil, reconociendo en las figuras de Katz, Révész, Gibson y los teóricos soviéticos, las contribuciones y propuestas más significativas.

Los estudios de carácter empírico desarrollados a la fecha, retoman las propuestas de los autores clásicos, para desarrollan estudios en los validan el constructo de percepción

háptica y las implicancias de sus modalidades perceptuales, principalmente el tacto dinámico (Travieso & Lobo, 2012; Camacaro, 2013), entendido éste desde un proceder propositivo, debido a que los movimientos realizados por el sujeto estarían en relación con el tipo de información que se desea extraer del objeto, considerando a las manos una ventana no sólo para la entrada de información, adscritas al despliegue de los movimientos exploratorios con intenciones informativas, sino además de sus representaciones y los procesos mentales implicados (Ballesteros, 2002; Lederman & Klatzky, 2009).

Estas investigaciones no se restringen únicamente para sujetos videntes, sino también para sujetos carentes de visión y ciegos congénitos. Es el caso de estudios comparativos en los patrones y tiempos de exploración tanto en ciegos congénitos como en videntes (Blanco & Travieso, 1997). El énfasis de los estudios en distintos grupos de sujetos, enriquece y da apoyo empírico a las referencias perceptuales del tacto activo que apoyan la metodología de la lectura Braille (Fernández, 2001; Camacaro, 2013). No obstante, el apoyo de videntes en el proceso de guiar la mano y dedos de un no vidente en la lectura Braille ha puesto de manifiesto que además de una percepción háptica activa existe una percepción háptica pasiva, apelando a que la disponibilidad o ausencia de información cinestésica no puede considerarse como equivalente a hablar de tacto activo o pasivo (Collado, Díez, Sáez, Torrecilla, Poveda, L. & Poveda, M., 2007).

Las posibilidades de la percepción háptica, han influido en la creación de recursos que apoyen las iniciativas de aprendizaje como es la confección de dibujos hápticos, patrones realzados y gráficos de relieve, que aunque se conciben como iniciativas metodológicas, su efectividad dependería específicamente de las características del sujeto receptor, sean estos videntes, ciegos tardíos, ciegos congénitos y ciegos tempranos (Lillo, 1992; Collado, et. al., 2007). Por lo tanto, el diseño de recursos como los gráficos tangibles debe considerar las capacidades del sujeto que permitan su utilización (Lillo, 1992; Collado, et. al., 2007), como asimismo, las características estructurales y formales de los estímulos.

Estas características formales y estructurales de los estímulos han conllevado al diseño de nuevas pruebas adscritas a la psicofísica, en las que la utilización de patrones en relieve con forma de letra puestos sobre la piel, ha aportado información sobre los alcances

de la agudeza táctil, considerando que los sujetos identifican tanto el patrón como el tamaño del carácter (Cholewaik & Collins, 2003. Citado en Goldstein, 2010).

Los trabajos desarrollados por la Dra. Soledad Ballesteros, en la década de los noventa (Psicología del Tacto I, II y III), revisa los planteamientos de los clásicos para profundizar en los movimientos manuales y distinguir la destreza exploratoria y la eficacia de reconocimiento. En su serie de trabajos se expone que el sistema háptico es capaz de detectar una propiedad invariante de la forma con un nivel moderado de eficacia, destacando la importancia de la manipulación con dos manos utilizando el eje corporal como marco de referencia espacial. Considera, además, la implicación de otros procesos de orden superior adscritos a la háptica proponiendo los lineamientos de la memoria háptica. Propone, además, una batería de pruebas como un instrumento para evaluar las dimensiones del tacto en niños ciegos en los primeros años de escolaridad (Ballesteros, 1993, 1994, 1999; Ballesteros, et. al., 2004; Heller & Ballesteros, 2006; Ballesteros, 2014).

El impulso hacia la especificación de pruebas para evaluar las dimensiones tanto pasivas como activas del tacto, para captar información concerniente al contexto escolar en el despliegue de habilidades para la vida diaria, ha conllevado al desarrollo de gráficas como el *Tactual Profile*, para analizar el funcionamiento táctil y contribuir al desarrollo de actividades y quehaceres a partir de los procedimientos de exploración (Withagen, Vervloed, Janssen, Knoors, & Verhoeven, 2009). El diseño de estas pruebas y el estudio de las mismas ha aportado al conocimiento del funcionamiento senso-táctil, motórico-táctil y perceptivo-táctil en niños ciegos (Withagen, et. al., 2010).

Las más recientes investigaciones se han centrado en lo que se denomina *tacto dinámico*, considerada como una de las habilidades más sorprendentes del sistema háptico por la capacidad explicitada por el sujeto en la realización de estimaciones de algunas propiedades de los objetos, como el peso o el tamaño, utilizando invariantes de la mecánica rotacional que son accesibles por medio del subsistema propioceptivo (Travieso, 2002; Lobo & Travieso, 2012; Camacaro, 2013).

En la literatura son muy restringidas las referencias a estudios y experimentos tendientes a estudiar la percepción háptica, encontrándose ciertas reseñas en textos y revistas especializadas en discapacidad visual (Integración) y metodología Braille

(Fernández, 2001, Collado, et. al., 2007). Sin embargo, la percepción háptica continúa abriendo espacios para de alto interés para la psicología.



## CAPÍTULO 2: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1 Planteamiento del Problema

La preponderancia de sentido visual sobre los otros sentidos, en el ámbito perceptual, se evidencia, ante todo, porque la mayor parte de la información circundante se asocia directamente a las posibilidades de accesibilidad visual de las personas. De lo anterior, es factible afirmar que el hombre es un ente óptico, que asume su relación con el medio a través de las capacidades perceptuales visuales.

La ausencia parcial o total de la vista es la instancia cuando los sentidos restantes adquieren un rol más significativo y en el que las capacidades aprehensivas se articulan en los sistemas perceptuales auditivos y táctiles. Específicamente en personas ciegas, el desarrollo de la percepción táctil y háptica son el medio para acceder y desenvolverse en el medio, reconociendo objetos o accediendo a la lectura a través del Braille.

Las investigaciones y estudios del sentido visual superan en diversidad y número a las realizadas en otros sistemas sensoriales. Sin embargo, a fines de las décadas de los ochenta se destaca el redescubrimiento de las posibilidades perceptuales adscritas al tacto, en las que el estudio de los planteamientos de Katz, Révész, Gibson y Ananyev y colaboradores (Klatzky & Lederman, 1987, 2009; Ballesteros, 1993, 1994, 1999, 2004; Travieso, 1997, 2002, 2007) exponen la importancia atribuida a la exploración de objetos y el funcionamiento activo de las manos en la identificación de distintas propiedades de los objetos y materiales del entorno cotidiano.

Desde la exposición y el redescubrimiento de autores considerados como clásicos en la conceptualización relativa a la percepción táctil y háptica hasta la actualidad, han transcurrido alrededor de treinta años en los que se reconoce el progreso alcanzado en diferentes estudios, que aunque escasos en número y difusión, ponen de manifiesto la relevancia de estas modalidades perceptuales.

Estas investigaciones llevadas a cabo por la *psicología del tacto* (Travieso, 2002) profundizan teórica y experimentalmente sobre los diferentes tipos de percepción adscritas a la tesis de la háptica, considerando las modalidades perceptuales del tacto *pasivo*, *activo* y *dinámico* (Travieso, 2002, Goldstein, 2011; Munar, et. al., 2011) mediante las cuales sujetos con diversas características (edad, sexo, discapacidad visual) acceden a información

sobre diferentes cualidades y propiedades de los objetos del entorno, en las que se destaca las capacidades aprehensivas y adaptativas de la modalidad perceptual háptica (Travieso, 2002; Travieso & Lobo, 2012).

Las investigaciones consideran a la mano el órgano elemental de la percepción háptica fundamentándose en sus aptitudes sensoriales y manipulativas (Ballesteros, 1993, 1994, 1999; Sánchez-Cabaco, 2004; Travieso, 2002), acuñándose el concepto de mano inteligente (Klatzky & Lederman, 2009).

Los *procedimientos exploratorios (PEs)* exponen las destrezas manipulativas de dedos y manos en su conjunto, exponen la accesibilidad a cualidades y propiedades de los objetos como el tamaño, la forma, la posición, la textura, la dureza, la resistencia, la elasticidad, la temperatura, etc. (Munar, et. al., 2011; Sánchez-Cabaco & Arana, 1997; Travieso, 2002; Goldstein, 2011).

Los alcances de la percepción háptica y las posibilidades de los procedimientos de exploración se configuran como *habilidades específicas* (Ballesteros, 2002; Travieso, 1997) en las que se han desarrollado pruebas para analizar sus alcances y eficacia (Withagen, et. al., 2009, 2010).

Las posibilidades que abren las habilidades hápticas, además de constituir una forma de aprehensión de información, también se le atribuye como una forma válida de aprendizaje en la que se destaca la utilización de recursos materiales (textos en braille, mapas, figuras y diagramas) como instrumentos didácticos importantes en el entrenamiento de la lectura, la movilidad, de la geometría, la geografía y las matemáticas (Ballesteros, 1999), específicamente en el contexto educativo inicial.

Respecto al desarrollo perceptual, tanto los planes y programas de educación inicial en los *Niveles de Transición* del MINEDUC, no explicitan el impulso de habilidades hápticas, pero si lo hacen en lo que respecta al despliegue de habilidades observacionales, distinguiéndose la utilización de recursos didácticos correspondientes a estímulos e información mayoritariamente visual (imágenes, películas, fotografías, etc.). Asimismo, se consideran habilidades motrices y comunicativas, enmarcadas en el reconocimiento y la descripción del propio cuerpo.

En los logros de aprendizaje de los *mapas de progreso* de los planes educativos iniciales, se exponen alcances adscritos a acciones que involucran procesos perceptuales y,

aunque no se presenta el concepto de háptica, es factible encontrar iniciativas enmarcadas en estas habilidades para el despliegue y la comunicación de información sencilla respecto a las características, cualidades y propiedades de los objetos como la textura, la temperatura, la dureza, tamaño y forma (MINEDUC, 2008), siendo los recursos didácticos utilizados con los niños correspondientes específicamente a objetos cotidianos en desuso y materiales manipulables.

La utilización de estos recursos didácticos y materiales posibilitan el desarrollo de habilidades hápticas, más concretamente, el despliegue de los procedimientos exploratorios (PEs) (Ballesteros, 2002; Travieso, 2002, 2012; Goldstein, 2011) que involucran el ejercicio de distintas posturas, movimientos y desplazamientos tanto manuales como corporales (MINEDUC, 2008) para acceder a la identificación y exploración de información del entorno y objetos.

La alusión implícita de las habilidades hápticas en los planes y programas iniciales del MINEDUC, pone de manifiesto la necesidad de explorar y difundir las posibilidades de la percepción háptica en el contexto educativo inicial considerando el empleo de los distintos recursos materiales y objetuales como formas geométricas simples, formas curvas y rectas, y texturas lisas y rugosas de elementos del entorno (MINEDUC, 2008).

Esta investigación pretende explorar y describir las distintas habilidades hápticas desplegadas en el proceso perceptual con formas geométricas simples y objetos. Con lo anterior, se busca sostener apoyo empírico en las contribuciones de las acotadas investigaciones realizadas en el plano de la *psicología del tacto* (Travieso, 2002), específicamente en el despliegue de los procedimientos exploratorios (PEs), en niños de educación inicial prebásica en una comuna rural.

## **2.2 Preguntas de Investigación**

¿Cuáles son los PEs Exploratorios y No Exploratorios de las manos derecha e izquierda que están presentes o no en los niños(as) de educación inicial y básica rural?

¿Existen relaciones de los PEs Exploratorios de la mano derecha e izquierda en relación a las variables sexo y curso?

¿Existen relaciones de los PEs No Exploratorios de la mano derecha e izquierda en relación a las variables sexo y curso?

## **CAPÍTULO 3: OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

### **3.1 Objetivo General**

Analizar las habilidades hápticas adscritas a los PES Exploratorios y No Exploratorios de niños y niñas en contextos de educación inicial y básica rural.

### **3.2. Objetivos Específicos**

1. Describir los PEs Exploratorios de ambas manos de niños(as) de educación inicial y básica rural frente a un estímulo/objeto contextual.
2. Describir los PEs No Exploratorios de ambas manos de niños(as) de educación inicial y básica rural frente a un estímulo/objeto contextual.
3. Describir los PEs Exploratorios de ambas manos de niños(as) de educación inicial y básica rural frente a un estímulo/objeto abstracto.
4. Describir los PEs No Exploratorios de ambas manos de niños(as) de educación inicial y básica rural frente a un estímulo/objeto abstracto.
5. Relacionar los distintos PEs Exploratorios de ambas manos según sexo.
6. Relacionar los distintos PEs No Exploratorios de ambas manos según sexo.
7. Relacionar los distintos PEs Exploratorios de ambas manos según curso.
8. Relacionar los distintos PEs No Exploratorios de ambas manos según curso.

## CAPÍTULO 4: MÉTODO

### 4.1. Diseño de Investigación.

La presente investigación tiene un diseño exploratorio descriptivo de corte transversal para analizar el fenómeno perceptual háptico.

### 4.2 Participantes.

#### 4.2.1 Población

Los participantes fueron niñas y niños, alumnos de dos Establecimientos Educativos rurales de la comuna de Pelluhue. Se escogieron alumnos y alumnas que cursaran NT1/Prekinder, NT2/Kinder y NB1/1°Básico

#### 4.2.2 Muestra

La muestra inicial total está compuesta por 72 estudiantes, los que se dividen en dos grupos de 36 alumnos(as) por establecimiento, subdivididos en 6 niñas y 6 niños por nivel cursado. Para los efectos del estudio los alumnos(as) fueron seleccionados de la lista de cada curso bajo azar sistemático, considerando su diferencia de sexo.

En la tabla N°1, se presenta la distribución de las alumnas y alumnos participantes en el estudio; la cual queda especificada según el establecimiento, nivel de enseñanza y sexo.

| Grupo de estudio distribuido por establecimiento, nivel de enseñanza y sexo. |       |               |         |         |
|--|-------|---------------|---------|---------|
| N° de Establecimiento  | Nivel | N° de Alumnos | Hombres | Mujeres |
| 1  | NT1   | 12            | 6       | 6       |
| 1  | NT2   | 12            | 6       | 6       |
| 1  | NB1   | 12            | 6       | 6       |
| 2  | NT1   | 12            | 6       | 6       |
| 2  | NT2   | 12            | 6       | 6       |
| 2  | NB1   | 12            | 6       | 6       |
| <b>Total:</b>  |       | 72            | 36      | 36      |

*Tabla 1. Grupo de estudio distribuido por nivel de enseñanza.*

## 4.3 Variables

### 4.3.1 Variables de investigación

En el presente estudio se considera la aplicación de un código de dieciocho categorías de movimientos de la mano (Klatzky & Lederman, 1987, 2009) con modificaciones (Travieso & Blanco, 1997). Este código corresponderá a las siguientes variables de investigación.

1. PEs Exploratorios: (a) movimiento lateral (ML), (b) presión (PR), (c) contacto estático (CE), (d) peso (PE), (e) cierre (CI), (f) exploración de contorno (EC), (g) prueba de movimiento parcial (MP), (h) prueba funcional (PF), (i) medición (ME), (j) demostración (DE).
2. PEs No Exploratorios: (a) sujeción estática (SE), (b) sujeción dinámica (SD), (c) desplazamiento con contacto (DC), (d) desplazamiento sin contacto (DS), (e) localización (LO), (f) obstrucción (OB), (g) incompatible (IN), (h) nada (NA).

### 4.3.2 Descripción de las variables

El *código de registro de procedimientos de exploración* (Klatzky & Lederman, 1987) que se presenta a continuación corresponde a una adaptación que introduce cambios orientados a considerar el desenvolvimiento de ambas manos al mismo tiempo, como los movimientos complementarios o no movimientos. Se introduce la categoría Incompatible (IN) para aquellos movimientos no presentes en el código. Asimismo, todas las categorías son exclusivas, por lo que su definición no permite registrar un movimiento en varias categorías (Travieso & Blanco, 1997).

Considerando la aplicación de un código específico, se expone a continuación la definición conceptual y operativa de cada variable y la definición operativa para cada una de sus categorías.

#### PEs Exploratorios:

*Definición Conceptual:* Corresponde a ciertos patrones de movimientos estereotipados correspondientes a determinadas estrategias exploratorias manuales implicadas en la extracción de propiedades asociadas a la sustancia y estructura de los objetos (Ballesteros, 2002; Sánchez-Cabaco & Arana, 1997; Sánchez-Cabaco, 2004).

*Definición Operacional:* En el presente estudio el grupo de categorías correspondientes a los PEs exploratorios, considera aquellos movimientos de la mano a través de los cuales el sujeto obtiene información directa del objeto (Travieso & Blanco, 1997) (objetos, formas geométricas simples, formas curvas y rectas, y formas lisas y ásperas) con movimientos exploratorios voluntarios utilizando ambas manos.

Las categorías de los PEs Exploratorios y su definición operacional son las siguientes:

1. Movimiento lateral (ML): Estrategia que permite el acceso a la textura del objeto. Consiste en movimientos rápidos de dedos, o palma de la mano, de ida y vuelta en pequeñas áreas homogéneas, de preferentemente en interiores que bordes.
2. Presión (PE): Estrategia que permite el acceso a la dureza del objeto. Uno o más dedos presionan sobre una parte del objeto mientras la otra lo sujeta.
3. Contacto estático (CE): Estrategia que permite evaluar la temperatura del objeto. La mano permanece en contacto con el objeto estáticamente, sin ejercer presión sobre él.
4. Peso (PE): Estrategia manipulativa que permite acceder al peso del objeto. Se sujeta el objeto con la palma hacia arriba sin intentar obtener información sobre la forma. Normalmente la mano se articula sobre la muñeca y/o codo en recorridos cortos de arriba-abajo.
5. Cierre (CI): Estrategia que permite realizar una aproximación a la forma global y el volumen del objeto. La mano envuelve el objeto tanto como le es posible. Se alternan periodos estáticos con cambios de la posición del objeto respecto de las manos.
6. Exploración de contorno (EC): Permite realizar una aproximación a la forma exacta y volumen del objeto. La mano mantiene contacto con el contorno del objeto siguiéndolo. No suele ser un movimiento repetitivo y sólo varía la dirección del movimiento si varía el contorno del objeto.
7. Prueba de movimiento parcial (MP): Estrategia que permite acceso a un posible movimiento parcial del objeto. La mano mueve una parte móvil del objeto.
8. Prueba funcional (PF): Corresponde a movimientos que permiten la comprobación sobre la naturaleza y función del objeto. Asimismo, la mano puede imitar la actividad funcional postulada para el objeto, sin que coincida necesariamente con la función real del mismo.

9. Medición (ME): Son estrategias que permiten evaluar el tamaño del objeto. La medición corresponde a cualquier procedimiento explícito de medida del objeto.

10. Demostración (DE): Es una estrategia similar a la prueba funcional en la que además se produce una verbalización de lo que es el objeto o de su función, sien que esta tenga que ser la función real del objeto.

#### PEs No Exploratorios:

*Definición Conceptual:* Al igual que los PEs exploratorios, corresponde a distintos tipos de movimientos manuales relacionados directamente con las cualidades específicas de los objetos, considerando las propiedades de estructura y sustancia (Travieso, 2002).

*Definición Operacional:* Corresponde a movimientos que sirven de apoyo a la exploración, pero que no dan información directa sobre el objeto (Travieso & Blanco, 1997). Este conjunto de categorías permite considerar el movimiento de las dos manos por separado.

Las categorías de los PEs No Exploratorios y su definición operacional son las siguientes:

1. Sujeción estática (SE): Permite la comprobación de una hipótesis sobre la naturaleza del objeto.
2. Sujeción dinámica (SD): Permite la comprobación de una hipótesis sobre la naturaleza y función del objeto. La mano imita la actividad funcional postulada para el objeto (sin que ésta coincida necesariamente con la función real del mismo).
3. Desplazamiento con contacto (DC): Es un desplazamiento de la mano en el espacio sin una exploración directa del objeto. Sin embargo, alguna parte de la mano permanece en contacto con el objeto. Comienza cuando se pierde el contacto con el objeto salvo aquella parte de la mano que permanece en contacto.
4. Desplazamiento sin contacto (DS): Corresponde a un desplazamiento de la mano en el espacio sin ningún tipo de contacto con el objeto. Comienza cuando se pierde contacto con el objeto.

5. Localización (LO): Permite conocer la situación actual del objeto cuando no está en contacto directo. Correspondiendo a un movimiento de búsqueda en el espacio que finaliza cuando se establece contacto con el objeto.

Estas tres últimas categorías permiten dar cabida a otras posibilidades en el desarrollo del estudio.

1. Obstrucción (OB): Se codifican como obstrucción los momentos en que dada la posición de la cámara, no se ven los movimientos de la mano o estos quedan cubiertos por el objeto.

2. Incompatible (IN): Se codifica como incompatible aquellos movimientos que no están especificados en las categorías anteriores.

3. Nada (NA): Se codifica como nada aquellos momentos en que la mano permanece estática y sin ningún tipo de contacto con el objeto.

#### **4.4 Materiales e Instrumentos de Medida**

##### *Objetos/Estímulos*

Se seleccionan dos objetos del entorno contextual, considerando sus propiedades materiales y diferencias en la textura de la superficies, el grado dureza y temperatura, el peso, el volumen la forma y el tamaño. Para los efectos de este estudio, y considerando sus propiedades matérica (sustancia) y estructurales, se utilizó el *Caparazón* del molusco *Concholepas concholepas* (loco) y un *Conos* (coco) de un *Pinus Radiata* (Pino). Se utilizó además un tercer objeto que se confeccionó a partir de características ambiguas que lo definen como un *Objeto Abstracto* (ver Anexo 1).

En la tabla N°2, se presenta el detalle los objetos, con su número asignado, denominación y sus propiedades estructurales y sustanciales.

| N° | Nombre del Objeto | Propiedades Estructurales          | Propiedades de la Sustancia |
|----|-------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 1  | Caparazón         | Peso<br>Volumen<br>Forma<br>Tamaño | Textura<br>Dureza           |
| 2  | Conos             | Peso<br>Volumen<br>Forma<br>Tamaño | Textura<br>Dureza           |
| 3  | Objeto Ambiguo    | Peso<br>Volumen<br>Forma<br>Tamaño | Textura<br>Dureza           |

**Tabla 2.** *Objetos/Estímulos utilizados en el estudio según propiedades Estructurales y Sustanciales.*

### *Módulo de Percepción*

Para llevar a cabo el despliegue de los PES Exploratorios y No Exploratorios, y el registro fílmico sin obstrucciones, se confeccionó un módulo acondicionado para el desarrollo perceptual. Este módulo consiste en una caja de madera aglomerada con luz dirigida que mide 60 cm. de ancho, por 40 cm. de alto y 40 cm. de profundidad, y consta de dos aberturas que facilitan el acceso de ambos brazos al mismo tiempo, sin que los sujetos puedan percibir visualmente los objetos/estímulos (ver Anexo 2).

### *Pauta de cotejo*

Este instrumento utilizado en esta investigación fue diseñado en base al *código de registro de procedimientos de exploración* (Klatzky & Lederman, 1987), considerando la adaptación que introduce cambios orientados a considerar el desenvolvimiento de ambas manos al mismo tiempo, como los movimientos complementarios o no movimientos (Travieso & Blanco, 1997). Este instrumento (ver Anexo 3), se utilizó para el cotejo del registro audiovisual de los PEs Exploratorios y No Exploratorios.

## 4.5 Procedimiento y Análisis de Datos

### 4.5.1 Recolección de datos

En una primera instancia se gestionará una entrevista con el Jefe de Departamento de Administración Educacional Municipal de la comuna de Pelluhue para solicitar la autorización para la realización del estudio presentando sus objetivos y alcances.

Posteriormente se gestionó una reunión con los directivos de los dos establecimientos para exponer e informar respecto al estudio y sus fundamentos. Asimismo, se coordinó una reunión con las profesoras y asistentes de los niveles de transición para informarles respecto a los objetivos, alcances y procedimientos de la investigación.

Previo recolección de datos se realizó un piloto de las exploraciones en el módulo de percepción con seis sujetos (3 niños y tres niñas) con características análogas a la muestra original, previa firma del consentimiento informado de los padres.

La recolección de datos realizada a partir de la muestra de estudio, se llevó a cabo en dependencias de los establecimientos partícipes realizándose en espacios cerrados bien iluminados y acondicionado para la disposición del *módulo de percepción*, los *objetos/estímulos* para la exploración y los equipos de filmación.

Cada sujeto participante del estudio fue citando individualmente vía azar sistemático. Antes de dar comienzo al registro videográfico, cada niño(a) de forma individual pasaba a la sala donde, acompañado por la asistente de aula, era acomodado en una silla frente al módulo de percepción. A continuación, se daban unas instrucciones en las que se solicitaba a cada niño(a), previo aviso, introducir ambas manos al mismo tiempo en los dos agujeros del módulo de percepción para encontrar y adivinar el objeto.

La exploración finalizaba con la verbalización/demostración del nombre y/o función del objeto por parte del sujeto, pidiéndole que lo soltara retirando ambas manos situándolas fuera del módulo al concluir cada exploración. Los tres objetos fueron presentados de forma individual y por separado, desarrollándose la misma dinámica instructiva con cada uno de los objetos. Las exploraciones no fueron restringidas por límite temporal siendo grabadas y registradas en imagen fílmica de alta resolución, para luego ser editada. El registro visual y su edición fueron llevadas a cabo de un camarógrafo profesional. La facilitación de los *objetos/estímulos* y el acompañamiento de los niños(as) quedó a cargo de una asistente de la educación que fue capacitada para dicha función.

El registro fílmico fue observado por las tres educadoras seleccionadas de los distintos niveles para la realización del cotejo de las observaciones de acuerdo al código de categorías de PEs Exploratorios y No Exploratorios.

#### **4.5.2 Análisis de datos**

Para el análisis de información, cada exploración de los niños(as) fue registrada en formato visual fílmico para posteriormente ser codificados por las profesoras habilitadas y capacitadas con el *código de registro de procedimientos de exploración* de Klatzky & Lederman, (1987) propuesto y traducido por Travieso & Blanco (1997). Los cotejos fueron comparados dando validez a los registros que coincidieran.

Dadas las características del estudio, se eliminó la categoría Demostración DE, ya que la exploración de cada objeto finalizaba con la verbalización/demostración del objeto.

Los resultados del estudio derivan de la exploración individual de cada sujeto en el *módulo de percepción* donde introdujeron simultáneamente ambas manos (derecha e izquierda) para explorar cada uno de los tres objetos en momentos determinados. Cada exploración no tuvo un tiempo restrictivo, dando por concluida cada exploración con la demostración/verbalización del objeto explorado. El análisis del estudio corresponde a la frecuencia para cada categoría de los PEs Exploratorios y No Exploratorios según cada objeto (Objeto N° 1, 2 y 3).y el posterior análisis descriptivo respecto a las relaciones según sexo y curso.

Para el análisis de datos se utilizó una estadística no paramétrica, considerando las características de la muestra, distribución y representatividad, permitiendo el análisis de las medidas en escala nominal. El estadístico de relación entre variables será  $\chi^2$ . En el análisis se utilizó el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales SSPS® versión 17.0.

## CAPÍTULO 5: RESULTADOS

### 5.1 Proporcionalidad de la Muestra

Considerando la no representatividad de la muestra y la realización de un análisis más preciso en general se introdujeron cambios a nivel metodológico. La calibración de los datos corresponde a la utilización del *factor de expansión*, su alcance se detalla a continuación.

La muestra no representativa se somete a un tratamiento estadístico que permite simular la población real, reflejando de manera exacta la distribución de los alumnos por curso y sexo del universo estudiado (Comari & Hoszowski, 2010).

El factor de expansión se obtiene dividiendo el número de la población con el número de la muestra ( $f_{exp} = \frac{N}{n}$ ) y opera expandiendo la muestra para alcanzar el número de la población universo (Comari & Hoszowski, 2010). El resultado de esta operatoria al multiplicarse por la muestra da como resultado el total exacto de la población universo, permitiendo dar conclusiones sobre la población total. Se obtuvo el factor expansión para cada uno de los niveles (NT1, NT2, NB1) de la variable curso, y de los géneros (hombre y mujer) para la variable sexo.

La tabla N°3 se expresan los factores de expansión utilizados para calibrar la muestra de la variable curso.

| CURSO       | NT2    | NT1    | NB1    | Total |
|-------------|--------|--------|--------|-------|
| % del total | 30,51% | 31,64% | 37,85% |       |
| Universo    | 54     | 56     | 67     | 177   |
| Muestra     | 24     | 24     | 24     | 72    |
| $f_{exp}$   | 2,250  | 2,333  | 2,792  |       |

**Tabla 3.** Factores de expansión para cada nivel de la variable curso.

La tabla N°4 se expresan los factores de expansión utilizados para calibrar la muestra de la variable sexo.

| SEXO        | Hombre | Mujer  | Total |
|-------------|--------|--------|-------|
| % del total | 55,37% | 44,63% |       |
| Universo    | 98     | 79     | 177   |
| Muestra     | 36     | 36     | 72    |
| $f_{exp}$   | 2,722  | 2,194  |       |

**Tabla 4.** Factores de expansión para cada género de la variable sexo.

Teniendo calibrados los datos con el factor expansión la muestra inicial pasó a hacer la población universo por lo tanto todas operaciones estadísticas se ejecutaron sobre la base de población universo.

La utilización de los factores de expansión responde a que cada alumno(a) seleccionado en azar sistemático para la muestra pueda representar a la población en el cual está contenido, sea ésta correspondiente al número total de alumnos hombres y mujeres de los tres niveles pertenecientes a los dos establecimientos que constituyen el universo en consideración.

## **5.2 Frecuencias de los PEs Exploratorios y No Exploratorios**

En relación a los cuatro primeros objetivos de investigación, adscritos a la descripción tanto de los PEs Exploratorios y No exploratorios, los resultados se desprenden de la ejecución de tareas perceptivas hápticas dentro del módulo exploratorio, donde cada sujeto introdujo ambas manos separadas y de forma simultánea, para la exploración de tres objetos distintos en momentos determinados. Los objetos dispuestos para la exploración poseen característica y propiedades distintivas que difieren en cada uno (ver tabla N°2, Capítulo 4), posibilitando que cada sujeto perceptor desarrolle la exploración a partir de la combinación del componente táctil (sistema cutáneo) y del componente cinestésico (sistema motor) que proporcionándole información válida sobre los objetos del entorno.

Las frecuencias correspondientes a los distintos movimientos agrupados a las categorías de PEs Exploratorios y No Exploratorios en la exploración de los tres objetos se especifican para la mano derecha y la izquierda por separado, exponiendo una descripción individualizada y detallada de los porcentajes de cada movimiento en sus respectivas categorías para cada objeto.

En el siguiente subapartado se presentan las frecuencias de cada movimiento adscrito a las categorías de PEs Exploratorios y No Exploratorios, estando detallado para cada mano e descrito para cada objeto. Cabe señalar, que las frecuencias corresponden a la muestra total y no están calibradas con la operatoria del factor de expansión ( $f_{exp}$ ).

### 5.2.1 PEs Exploratorios y No Exploratorios Objeto 1

Las frecuencias para cada movimiento de la mano derecha e izquierda correspondiente a las categorías de PEs Exploratorios y No Exploratorios en relación al Objeto 1 (cono de pino), se presentan en términos porcentuales en la tabla N°5 y N°6.

| PEs Exploratorios - Objeto 1 |       |                            |       |
|------------------------------|-------|----------------------------|-------|
| Mano Derecha                 |       | Mano Izquierda             |       |
| Movimiento Lateral ML        |       | Movimiento Lateral ML      |       |
| No                           | 95,8% | No                         | 97,2% |
| Si                           | 4,2%  | Si                         | 2,8%  |
| Presión PR                   |       | Presión PR                 |       |
| No                           | 50%   | No                         | 56,9% |
| Si                           | 50%   | Si                         | 43,1% |
| Contacto Estático CE         |       | Contacto Estático CE       |       |
| No                           | 77,8% | No                         | 91,7% |
| Si                           | 22,2% | Si                         | 8,3%  |
| Peso PE                      |       | Peso PE                    |       |
| No                           | 76,4% | No                         | 91,7% |
| Si                           | 23,6% | Si                         | 8,3%  |
| Cierre CI                    |       | Cierre CI                  |       |
| No                           | 29,2% | No                         | 37,5% |
| Si                           | 70,8% | Si                         | 62,5% |
| Exploración de Contorno EC   |       | Exploración de Contorno EC |       |
| No                           | 100%  | No                         | 98,6% |
| Si                           | -     | Si                         | 1,4%  |
| Prueba Funcional PF          |       | Prueba Funcional PF        |       |
| No                           | 100%  | No                         | 100%  |
| Si                           | -     | Si                         | -     |
| Medición ME                  |       | Medición ME                |       |
| No                           | 98,6% | No                         | 100%  |
| Si                           | 1,4%  | Si                         | -     |

**Tabla 5.** Categorías de los PEs Exploratorios para ambas mano con el Objeto 1.

Las frecuencias expresadas en términos porcentuales en la tabla N°5, muestran que los movimientos más significativos, adscritos a los PEs Exploratorios realizados por los sujetos en relación al Objeto 1, corresponden a los de Presión PR con un 50% para la mano derecha y un 43,1% para la izquierda, y Cierre CI con un 70,8% en la mano derecha y un 62,5 en la izquierda. Sin embargo, es importante señalar que el movimiento Presión PR se

da de forma separada en ambas manos, mientras que el de Cierre CI, se da en forma conjunta, pues las dos manos abarcan la totalidad de la forma, obteniendo información respecto al volumen y tamaño del objeto, además de su forma global (Ballesteros, 1994; Goldstein, 2010).

Lo que sucede con los movimientos de Contacto Estático CE (22,2% en la mano derecha y 8,3% en la mano izquierda) y Peso PE (23,6% en la mano derecha y 8,3% en la mano izquierda) aunque están porcentualmente menos presentes que los anteriormente mencionados, se explicita una tendencia activa en la mano derecha. Cabe considerar que las propiedades sustanciales y atributos del Objeto 1, específicamente su dureza y textura se relacionan con la ejecución del movimiento Presión PE, mientras que la ejecución del movimientos Peso PE se asocia a la propiedad espacial y las dimensiones materiales, además del reconocimiento por la deformación de la piel debido a la masa del objeto, y aunque permite ciertas discriminaciones es bastante pobre (García & Travieso, 2002).

Las discriminaciones alusivas a la estrategia Peso PE son claramente mejoradas cuando los objetos son sostenidos en la mano (García & Travieso, 2002), donde el movimiento Cierre CI, también adscrito a las propiedades espaciales del objeto, se relaciona a la obtención de información de la forma.

| PEs No Exploratorios - Objeto 1 |       |                                |       |
|---------------------------------|-------|--------------------------------|-------|
| Mano Derecha                    |       | Mano Izquierda                 |       |
| Sujeción Estática SE            |       | Sujeción Estática SE           |       |
| No                              | 66,7% | No                             | 66,7% |
| Si                              | 33,3% | Si                             | 33,3% |
| Sujeción Dinámica SD            |       | Sujeción Dinámica SD           |       |
| No                              | 44,4% | No                             | 50%   |
| Si                              | 55,6% | Si                             | 50%   |
| Desplazamiento Con Contacto DC  |       | Desplazamiento Con Contacto DC |       |
| No                              | 75%   | No                             | 77,8% |
| Si                              | 25%   | Si                             | 22,2% |
| Desplazamiento Sin Contacto DS  |       | Desplazamiento Sin Contacto DS |       |
| No                              | 4,2%  | No                             | 6,9%  |
| Si                              | 95,8% | Si                             | 93,1% |
| Localización LO                 |       | Localización LO                |       |
| No                              | 98,6% | No                             | 95,8% |
| Si                              | 1,4%  | Si                             | 4,2%  |

**Tabla 6.** Categorías de los PEs No Exploratorios para ambas mano con el Objeto 1.

Con respecto a los PEs No Exploratorios expuestos en la tabla N°6 el despliegue de estas estrategias en relación al Objeto 1 se presentan en porcentajes muy similares en ambas manos, esto explica que aunque exista una tendencia general a presentar con regularidad una predominancia diestra o zurda, existen numerosos tipos de combinaciones de lateralidad (Márquez, 1998) a la hora de explorar un objeto tridimensional, esto se grafica con los PEs No Exploratorio Sujeción Estática SE (33,3% para ambas manos) y Sujeción Dinámica SD (55,6% en la mano derecha y 50% en la mano izquierda), pues al manifestarse en ambas manos en porcentajes casi análogos, responden a su característica de movimientos de sostén (Travieso, 2002). El primer movimiento se restringe a mantener al Objeto 1 en la superficie del módulo perceptual, mientras que el segundo movimiento posibilita la libertad de la otra mano y los dedos para una exploración más activa y propositiva (Goldstein, 2011).

En el caso de los PEs No Exploratorios, el Desplazamiento Con Contacto DC (25% en la mano derecha y 22,2% en la mano izquierda), corresponde a movimientos presentes en ambas manos en porcentajes parecidos donde parte de la mano quedaba en contacto con el objeto cuando se desplazaba en el espacio del módulo de percepción, por el contrario el Desplazamiento Sin Contacto DS (95,8% en la mano derecha y 93,1% en la mano izquierda), corresponde a movimientos de búsqueda al interior del módulo hasta dar con el objeto. A estos movimientos de la mano se les puede considerar complementarios (o no movimientos) de las manos (Travieso & Blanco, 1997), luego estos movimientos dieron paso a aquellos adscritos a la categoría de los PEs Exploratorios, principalmente la estrategia Cierre CI.

### 5.2.2 PEs Exploratorios y No Exploratorios Objeto 2

Las frecuencias para cada movimiento de la mano derecha e izquierda correspondiente a las categorías de PEs Exploratorios y No Exploratorios en relación al Objeto 2 (caparazón), se presentan en términos porcentuales en la tabla N°7 y N°8.

| PEs Exploratorios - Objeto 2 |       |                       |       |
|------------------------------|-------|-----------------------|-------|
| Mano Derecha                 |       | Mano Izquierda        |       |
| Movimiento Lateral ML        |       | Movimiento Lateral ML |       |
| No                           | 62,5% | No                    | 52,8% |
| Si                           | 37,5% | Si                    | 47,2% |

|                            |       |                            |       |
|----------------------------|-------|----------------------------|-------|
| Presión PR                 |       | Presión PR                 |       |
| No                         | 68,1% | No                         | 81,9% |
| Si                         | 31,9% | Si                         | 18,1% |
| Contacto Estático CE       |       | Contacto Estático CE       |       |
| No                         | 84,7% | No                         | 95,8% |
| Si                         | 15,3% | Si                         | 4,2%  |
| Peso PE                    |       | Peso PE                    |       |
| No                         | 90,3% | No                         | 94,4% |
| Si                         | 9,7%  | Si                         | 5,6%  |
| Cierre CI                  |       | Cierre CI                  |       |
| No                         | 58,3% | No                         | 88,9% |
| Si                         | 41,7% | Si                         | 11,1% |
| Exploración de Contorno EC |       | Exploración de Contorno EC |       |
| No                         | 94,4% | No                         | 91,7% |
| Si                         | 5,6%  | Si                         | 8,3%  |
| Prueba Funcional PF        |       | Prueba Funcional PF        |       |
| No                         | 100%  | No                         | 100%  |
| Si                         | -     | Si                         | -     |
| Medición ME                |       | Medición ME                |       |
| No                         | 100%  | No                         | 97,2% |
| Si                         | -     | Si                         | 2,8%  |

**Tabla 7.** Categorías de los PEs Exploratorios para ambas mano con el Objeto 2.

La tabla N° 7 expone que los PEs Exploratorios presentes en la exploración del Objeto 2 corresponden a movimientos en los que se evidencia un aumento considerable en la presencia del Movimiento Lateral ML, en comparación a la misma estrategia exploratoria con respecto al Objeto 1. En términos porcentuales, se observa que esta estrategia exploratoria es más recurrente en la mano izquierda (47,2%) que en la derecha (37,5%), no obstante en ambas manos este movimiento se relaciona con la obtención de información respecto a la propiedad sustancial de textura. En el caso de este atributo, el Objeto 2 presenta dos texturas disimiles (externa e interna), por lo que el movimiento en ambas manos apelaría a la sustracción de información tanto de la textura áspera como de la lisa. En este movimiento, al desplazarse la mano (tanto izquierda como derecha) sobre la superficie del objeto, se genera también vibración en la superficie de la piel que se deforma, por lo cual, el tipo de patrón de vibración estaría relacionado con el tipo de textura del objeto (Ballesteros, 2002).

En porcentajes dispares, el movimiento Cierre CI (41,78% en la mano derecha y 11,1% en la mano izquierda), y Presión PR (31,9% en la mano derecha y 18,1% en la mano izquierda), se manifiesta con mayor frecuencia en la mano derecha. En el caso de este objeto ambos movimientos se relaciona con la propiedad espacial del atributo de la forma y la dureza, en ambos movimientos se mantienen el contacto simultáneo con la mayor porción de la superficie convexa del objeto como le sea posible (Lillo, 1992; Goldstein, 2010), dejando a la mano izquierda libre para la exploración de la textura interna del objeto a través de movimientos suaves de los dedos de un lado hacia otro, adscritos a la estrategia de Movimiento Lateral ML, esta estrategia se considera la más óptima respecto a la obtención de los atributos sustanciales, principalmente textura (Ballesteros, 2002; Goldstein, 2010).

| PEs No Exploratorios - Objeto 2 |       |                                |       |
|---------------------------------|-------|--------------------------------|-------|
| Mano Derecha                    |       | Mano Izquierda                 |       |
| Sujeción Estática SE            |       | Sujeción Estática SE           |       |
| No                              | 81,9% | No                             | 81,9% |
| Si                              | 18,1% | Si                             | 18,1% |
| Sujeción Dinámica SD            |       | Sujeción Dinámica SD           |       |
| No                              | 36,1% | No                             | 43,1% |
| Si                              | 63,9% | Si                             | 56,9% |
| Desplazamiento Con Contacto DC  |       | Desplazamiento Con Contacto DC |       |
| No                              | 87,5% | No                             | 84,7% |
| Si                              | 12,5% | Si                             | 15,3% |
| Desplazamiento Sin Contacto DS  |       | Desplazamiento Sin Contacto DS |       |
| No                              | 79,2% | No                             | 79,2% |
| Si                              | 20,8% | Si                             | 20,8% |
| Localización LO                 |       | Localización LO                |       |
| No                              | 18,1% | No                             | 19,4% |
| Si                              | 81,9% | Si                             | 80,6% |

**Tabla 8.** Categorías de los PEs No Exploratorios para ambas mano con el Objeto 2.

En términos porcentuales y considerando la disposición sucesiva de los tres estímulos, lo que se explicita en la tabla N°8 en relación al Objeto 2 varía significativamente en comparación a la tabla N° 6 alusiva al Objeto 1, concretamente la disminución del Desplazamiento Sin Contacto DS (20,8% en la mano derecha y 20,8% en la mano izquierda), y el aumento en la Localización LO (81,9% en la mano derecha y 80,6% en la

mano izquierda). La disminución del Desplazamiento Sin Contacto DS se debe en estricto rigor al aumento de la Localización LO. Al corresponder el Objeto 2 al segundo estímulo, el desplazamiento (Desplazamiento Sin Contacto) de la mano dentro del módulo se anula dando lugar a la Localización LO, pues se trata de un movimiento que el sujeto planifica y la meta es cumplir con el objetivo de la acción de ubicar y tomar el objeto para la exploración, siendo el sujeto en este caso consciente del movimiento que está proyectando; por tanto, este movimiento es explícito (Esparza & Larue, 2008).

### 5.2.3 PEs Exploratorios y No Exploratorios Objeto 3

Las frecuencias para cada movimiento de la mano derecha e izquierda correspondiente a las categorías de PEs Exploratorios y No Exploratorios en relación al Objeto 3 (ambiguo/abstracto) se presentan en términos porcentuales en la tabla N°9 y N°10.

| PEs Exploratorios - Objeto 3 |       |                            |       |
|------------------------------|-------|----------------------------|-------|
| Mano Derecha                 |       | Mano Izquierda             |       |
| Movimiento Lateral ML        |       | Movimiento Lateral ML      |       |
| No                           | 100%  | No                         | 98,6% |
| Si                           | -     | Si                         | 1,4%  |
| Presión PR                   |       | Presión PR                 |       |
| No                           | 84,7% | No                         | 91,7% |
| Si                           | 15,3% | Si                         | 8,3%  |
| Contacto Estático CE         |       | Contacto Estático CE       |       |
| No                           | 94,4% | No                         | 97,2% |
| Si                           | 5,6%  | Si                         | 2,8%  |
| Peso PE                      |       | Peso PE                    |       |
| No                           | 90,3% | No                         | 94,4% |
| Si                           | 9,7%  | Si                         | 5,6%  |
| Cierre CI                    |       | Cierre CI                  |       |
| No                           | 70,8% | No                         | 97,2% |
| Si                           | 29,2% | Si                         | 2,8%  |
| Exploración de Contorno EC   |       | Exploración de Contorno EC |       |
| No                           | 37,5% | No                         | 41,7% |
| Si                           | 62,5% | Si                         | 58,3% |
| Prueba Funcional PF          |       | Prueba Funcional PF        |       |
| No                           | 75%   | No                         | 97,2% |
| Si                           | 25%   | Si                         | 2,8%  |

| Medición ME |       | Medición ME |       |
|-------------|-------|-------------|-------|
| No          | 59,7% | No          | 41,7% |
| Si          | 40,3% | Si          | 58,3% |

**Tabla 9.** Categorías de los PEs Exploratorios para ambas mano con el Objeto 3.

Las frecuencias presentadas en la tabla N° 9 revelan una disminución importante en los PEs Exploratorios adscritos al Objeto 3, desde Movimiento Lateral ML, Presión PR, Contacto Estático CE y Peso PE, en ambas manos en comparación a las mismas frecuencias con los Objetos 1 y 2. Asimismo, se expresa un aumento significativo para ambas mano en las estrategias Exploración de Contorno EC (62,5% en la mano derecha y 53,8% en la mano izquierda) y Medición ME (40,3% en la mano derecha y 58,3% en la mano izquierda). Estos movimientos sobre el Objeto 3 responden a su carácter ambiguo, si bien posee propiedades en términos sustanciales, estas no son prevalecientes en comparación a los objetos anteriores, específicamente en relación a la textura. Cabe señalar, que cuando se proyecta un objeto abstracto/ambiguo, se espera que el sujeto pueda identificar formas sin sentido, por lo cual el objeto en su conjunto suele construirse del mismo material (Lillo, 1992). En el caso del Objeto 3, este se confeccionó con madera suavizada, limitando los atributos de carácter sustancial, principalmente la dureza, la temperatura y la textura.

Por otra parte, los atributos en la dimensión espacial se exaltan, debido a sus características formales permitiendo el despliegue de la noción espacial en las formas, de manera que el objeto pueda ser rodeado, atravesado en sus agujeros; explorando las formas cerradas, redondas y aquellas de relaciones sencillas como apertura, celda y separación (Zapata, 2010). Dadas las características del Objeto 3, y exponiendo resultados equivalentes a otros estudios, donde el movimiento de Exploración de Contorno EC permite la obtención de información suficiente sobre las propiedades estructurales y formales (Sánchez-Cabaco, 2004). Asimismo, se puede considerar que la Exploración de Contorno EC es una estrategia muy adecuada para iniciar la exploración, considerando que este tipo de movimiento es suficiente en todas aquellas dimensiones respecto a la forma exacta (Goldstein, 2011). En el despliegue de esta estrategia, los dedos de las manos se deslizaros suavemente por el borde del objeto, y el hecho de que se presentara en un porcentaje amplio en ambas manos, se debe a que cuando se termina de explorar una parte o segmento del objeto, la mano se para

y se cambia, con lo cual la dirección para explorar otra cara o parte del objeto también varía (Ballesteros, 2002; Munar, et. al., 2011).

En el caso del movimiento Medición ME su utilización en ambas manos en conjunto y por separado, donde de las yemas de los dedos, ya sea de una misma mano o de las dos permite estimar una medida aproximada que permite analizar los detalles de la forma. Esta estrategia manifiesta por el sistema háptico, junto a la Prueba Funcional PF (25% en la mano derecha y 2,8% en la izquierda), que si bien solo se presenta en presencia del Objeto 3, expone la capacidad de la realización de estimaciones en torno a algunas propiedades de los objetos, como el tamaño. En estos movimientos se utilizan las invariantes de la mecánica rotacional que son accesibles por medio del subsistema propioceptivo, lo que se denomina tacto dinámico (Lobo & Travieso, 2012).

Si bien el porcentaje de Prueba Funcional PF en la mano derecha es superior a la izquierda, expone lo que estaría determinado por la dominancia lateral o lateralidad (Márquez, 1998). Sin embargo en la mayoría de los PEs adscritos a la exploración háptica, son ambas manos las que interactúan con los estímulos objetuales en tres dimensiones como lo es el caso de los objetos utilizados en este estudio.

| PEs No Exploratorios - Objeto 3 |       |                                |       |
|---------------------------------|-------|--------------------------------|-------|
| Mano Derecha                    |       | Mano Izquierda                 |       |
| Sujeción Estática SE            |       | Sujeción Estática SE           |       |
| No                              | 87,5% | No                             | 90,3% |
| Si                              | 12,5% | Si                             | 9,7%  |
| Sujeción Dinámica SD            |       | Sujeción Dinámica SD           |       |
| No                              | 15,3% | No                             | 36,1% |
| Si                              | 84,7% | Si                             | 63,9% |
| Desplazamiento Con Contacto DC  |       | Desplazamiento Con Contacto DC |       |
| No                              | 87,5% | No                             | 94,4% |
| Si                              | 12,5% | Si                             | 5,6%  |
| Desplazamiento Sin Contacto DS  |       | Desplazamiento Sin Contacto DS |       |
| No                              | 97,2% | No                             | 95,8% |
| Si                              | 2,8%  | Si                             | 4,2%  |
| Localización LO                 |       | Localización LO                |       |
| No                              | 5,6%  | No                             | 6,9%  |
| Si                              | 94,4% | Si                             | 93,1% |

**Tabla 10.** Categorías de los PEs No Exploratorios para ambas mano con el Objeto 3.

La tabla N° 10 expone las frecuencias de los PEs No Exploratorios atribuidos al Objeto 3. Estas estrategias en términos porcentuales presentan ciertas semejanzas con los resultados de la tabla N°8, sin embargo se destaca un aumento considerable en comparación a la estrategia de Sujeción Dinámica SD (84,7% para la mano derecha y 63,9% para la mano izquierda). Considerando la complementariedad de los PEs No exploratorios (Travieso & Blanco, 1997), este movimiento se relaciona con el significativo aumento de la Exploración de Contorno EC, donde el movimiento de la o las yemas de los dedos se desplazan sucesivamente sobre los distintos contornos del objeto, requiere de la sujeción del objeto en el espacio (Goldstein, 2011). Al desplegarse con el Objeto 3 como un movimiento complementario de sujeción en el espacio, influye también en la disminución de la estrategia de apoyo Sujeción Estática SE (12,5% para la mano derecha y 9,7% para la mano izquierda). Del mismo modo, el Desplazamiento Sin Contacto DS (2,8% para la mano derecha y 4,2% para la mano izquierda) mostró una considerable caída, posicionando a la estrategia Localización LO, como las más observadas en el marco de las exploraciones del Objeto 3 (94,4% para la mano derecha y 93,1% para la mano izquierda). Al corresponder al tercer estímulo consecutivo, esta estrategia evidencia la característica direccional de las manos debido a que las exploraciones anteriores proporcionaron el feedback necesario para decidir cuál es el próximo movimiento a realizar (Valero-García, Olmos & Carranza 2011), pues se trata de un movimiento planificado para la ubicación inmediata del objeto en el espacio (Esparza & Larue, 2008), posibilitando el posterior despliegue de las estrategias más pertinentes en relación a las características, propiedades y atributos del objeto.

### **5.3 Relación de la variable Sexo con los PEs Exploratorios y No Exploratorios**

En relación a los últimos cuatro objetivos de investigación, la presente sección muestra las relaciones significativas, según la utilización de la prueba estadística de  $\chi^2$ . Debido a la naturaleza nominal de las variables de estudio, se aceptaron como relaciones significativas aquellas que mostraran un valor inferior a  $< 0.05$  que resultaron del cruce entre la variable *Sexo* con el resto de las variables (categorías de PEs Exploratorios y No Exploratorios) que se utilizaron en la investigación.

Del total de cruce de variables, ocho resultaron ser significativas. En general, estas relaciones correspondían a movimientos registrados en sólo una mano (no en ambas), pero en el caso del Movimiento Lateral ML, se pudo constatar la relación de ésta con la variable sexo se presenta en ambas manos.

A continuación se presentan los resultados:

### 5.3.1 Relación de variable Sexo con PEs Exploratorios y No Exploratorios desplegados con el Objeto 1

En la tabla N°11 se puede apreciar la relación existente entre la variable Movimiento Lateral ML y Sexo expuestas en la exploración del Objeto 1. Como se señalaba anteriormente, esta relación evidenció ser significativa para amabas manos.

En general, no se aprecian diferencias significativas en el comportamiento de este movimiento entre ambas manos. El principal dato entregado por esta tabla es que este movimiento prácticamente no es efectuado por la población del objeto de estudio. La excepción está dada por las niñas, que registran un mínimo porcentaje de ellas que si efectúan este movimiento, porcentaje que disminuye de la mano derecha (8.86%) a la mano izquierda (5.06%).

| Mano Derecha - Tabla 11          |    |           |          | Mano Izquierda - Tabla 11        |    |           |          |
|----------------------------------|----|-----------|----------|----------------------------------|----|-----------|----------|
|                                  |    | Sexo      |          |                                  |    | Sexo      |          |
|                                  |    | Masculino | Femenino |                                  |    | Masculino | Femenino |
| Movimiento Lateral ML - Objeto 1 | No | 100,00%   | 91,14%   | Movimiento Lateral ML - Objeto 1 | No | 100,00%   | 94,94%   |
|                                  | Si | 0,00%     | 8,86%    |                                  | Si | 0,00%     | 5,06%    |
| Total                            |    | 100,00%   | 100,00%  | Total                            |    | 100,00%   | 100,00%  |
| Chi Cuadrado: 0,003              |    |           |          | Chi Cuadrado: 0,008              |    |           |          |

**Tabla 11.** Cruce de variable Sexo con variable Movimiento Lateral ML - Objeto 1.

La relación entre la variable Sexo y el movimiento Peso PE observado en la exploración del Objeto 1 resultó significativa sólo para la mano derecha.

En la tabla N° 12 se puede apreciar que una amplia mayoría de la población objeto de estudio no efectuó tal movimiento (62.24% de niños y 87.34% de niñas). No obstante, la proporción de niños que efectuaron este movimiento (37.76%) fue de casi tres veces que la proporción de niñas que igualmente lo hicieron (12.66%).

| Mano Derecha - Tabla 12 |    |           |          |
|-------------------------|----|-----------|----------|
|                         |    | Sexo      |          |
|                         |    | Masculino | Femenino |
| Peso PE - Objeto 1      | No | 62,24%    | 87,34%   |
|                         | Si | 37,76%    | 12,66%   |
| Total                   |    | 100,00%   | 100,00%  |
| Chi Cuadrado: 0,000     |    |           |          |

**Tabla 12.** Cruce de variable Sexo con variable Peso PE - Objeto 1.

La relación entre Sexo y el movimiento Peso PE observado en la exploración del Objeto 1 resultó significativa sólo para la mano derecha.

En la tabla N°12 se puede apreciar que una amplia mayoría de la población objeto de estudio no efectuó tal movimiento (62.24% de niños y 87.34% de niñas). No obstante, la proporción de niños que efectuaron este movimiento (37.76%) fue de casi tres veces que la proporción de niñas que igualmente lo hicieron (12.66%).

| Mano Izquierda - Tabla 13       |    |           |          |
|---------------------------------|----|-----------|----------|
|                                 |    | Sexo      |          |
|                                 |    | Masculino | Femenino |
| Contacto Estático CE - Objeto 1 | No | 96,94%    | 86,08%   |
|                                 | Si | 3,06%     | 13,92%   |
| Total                           |    | 100,00%   | 100,00%  |
| Chi Cuadrado: 0,0024            |    |           |          |

**Tabla 13:** Cruce de variable Sexo con variable Contacto Estático CE - Objeto 1.

El cruce entre las variables Sexo y Contacto Estático CE con respecto a la exploración del Objeto 1, resultó significativa sólo para la mano izquierda.

En la tabla N° 13 se puede apreciar que la mayor parte de la población no efectúa este movimiento (96.4% de los niños y 86.08% de las niñas), pero la proporción de niñas que sí lo hace (13.92%) es más de cuatro veces superior que la de los niños que también lo realizan (3.06%).

| Mano Derecha - Tabla 14                   |    |           |          |
|---|----|-----------|----------|
|   |    | Sexo      |          |
|   |    | Masculino | Femenino |
| Desplazamiento Sin Contacto SC - Objeto 1 | No | 0,00%     | 6,41%    |
|   | Si | 100,00%   | 93,59%   |
| Total                                     |    | 100,00%   | 100,00%  |
| Chi Cuadrado: 0,011                       |    |           |          |

**Tabla 14.** Cruce de variable Sexo con variable Desplazamiento Sin Contacto SC -Objeto 1.

Para las variables Sexo y Desplazamiento Sin Contacto SC en la exploración del Objeto 1, la relación resultó significativa sólo para la mano derecha.

La tabla N° 14 indica que casi la totalidad de la población efectúa este movimiento (100% de los niños y 93.59% de las niñas), con la sola excepción en un pequeño porcentaje de niñas que no lo hace (6.41% de ellas).

### 5.3.2 Relación de variable Sexo con PEs Exploratorios y No Exploratorios desplegados con el Objeto 2

| Mano Izquierda - Tabla 15 |    |           |          |
|---------------------------|----|-----------|----------|
|                           |    | Sexo      |          |
|                           |    | Masculino | Femenino |
| Medición ME - Objeto 2    | No | 93,88%    | 100,00%  |
|                           | Si | 6,12%     | 0,00%    |
| Total                     |    | 100,00%   | 100,00%  |
| Chi Cuadrado: 0,0025      |    |           |          |

**Tabla 15.** Cruce de variable Sexo con variable Medición ME - Objeto 2.

Las variables Sexo y Medición ME desplegadas en la exploración del Objeto 2 resultaron significativamente relacionables sólo para la mano izquierda.

La tabla N° 15 nos muestra que la casi totalidad de la población (un 93.88% de los niños y el 100% de las niñas) no efectuó este movimiento. Los niños registraron un pequeño porcentaje de ellos que sí lo hicieron (6.12%).

| Mano Derecha - Tabla 16         |    |           |          |
|---------------------------------|----|-----------|----------|
|                                 |    | Sexo      |          |
|                                 |    | Masculino | Femenino |
| Contacto Estático CE - Objeto 2 | No | 77,55%    | 91,14%   |
|                                 | Si | 22,45%    | 8,86%    |
| Total                           |    | 100,00%   | 100,00%  |
| Chi Cuadrado: 0,015             |    |           |          |

**Tabla 16.** Cruce de variable Sexo con variable Contacto Estático CE - Objeto 2.

El cruce de las variables Sexo y Contacto Estático CE respecto a la exploración del Objeto 2 resultó significativa sólo para la mano derecha.

La tabla N° 16 muestra que si bien la mayor parte de la población no efectúa este movimiento (77.55% de los niños y 91.14% de las niñas), también nos indica que los niños lo hacen en una mayor proporción que las niñas (22.45% y 8.86% respectivamente).

### 5.3.2 Relación de variable Sexo con PEs Exploratorios y No Exploratorios desplegados con el Objeto 3

| Mano Izquierda - Tabla 17 |    |           |          |
|---------------------------|----|-----------|----------|
|                           |    | Sexo      |          |
|                           |    | Masculino | Femenino |
| Cierre CI - Objeto 3      | No | 94,90%    | 100,00%  |
|                           | Si | 5,10%     | 0,00%    |
| Total                     |    | 100,00%   | 100,00%  |
| Chi Cuadrado: 0,042       |    |           |          |

**Tabla 17.** Cruce de variable Sexo con variable Cierre CI - Objeto 3.

La relación entre Sexo y el movimiento Cierre CI observado en la exploración del Objeto 3 resultó significativa sólo para la mano izquierda.

La tabla N° 17 refleja que casi la totalidad de la población no registra este movimiento (94.9% de los niños y 100% de las niñas), con la excepción de una pequeña proporción de niños que sí lo hace (5.1%).

#### 5.4 Relación de la variable Curso con los PEs Exploratorios y No Exploratorios

En la presente apartado, se muestran las relaciones significativas según la utilización de la prueba estadística de  $\chi^2$ . Debido a la naturaleza nominal de las variables de estudio, se aceptaron como relaciones significativas aquellas que mostraran un valor inferior a  $< 0.05$  resultantes del cruce entre la variable *Curso* con el resto de las variables que se utilizaron en la investigación correspondientes a los PEs Exploratorios y No Exploratorios.

Del total de cruce de variables, veintinueve resultaron ser significativas. En general, estas relaciones correspondieron a movimientos registrados en sólo una mano (no en ambas), pero hubo siete casos en que se puede observar relación para ambas manos.

A continuación se presentan los resultados:

##### 5.4.1 Relación de variable *Curso* con PEs Exploratorios y No Exploratorios desplegados con el Objeto 1

| Mano Derecha - Tabla 18  |    |         |         |         | Mano Izquierda - Tabla 18 |    |         |         |         |
|--------------------------|----|---------|---------|---------|---------------------------|----|---------|---------|---------|
|                          |    | Curso   |         |         |                           |    | Curso   |         |         |
|                          |    | NT1     | NT2     | NB1     |                           |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Peso PE<br>- Objeto<br>1 | No | 94,44%  | 75,00%  | 55,22%  | Peso PE<br>- Objeto<br>1  | No | 96,30%  | 96,43%  | 82,09%  |
|                          | Si | 5,56%   | 25,00%  | 44,78%  |                           | Si | 3,70%   | 3,57%   | 17,91%  |
| Total                    |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% | Total                     |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,000      |    |         |         |         | Chi cuadrado: 0,006       |    |         |         |         |

**Tabla 18.** Cruce variable *Curso* con variable *Peso PE - Objeto 1*.

En la tabla N° 18 se puede apreciar la relación existente entre las variables *Curso* y *Peso PE* observadas en la exploración del Objeto 1, la cual evidenció ser significativa para amabas manos.

En general, se puede apreciar que existe una marcada tendencia a efectuar este movimiento a medida que se aumenta de nivel escolar, tendencia reflejada en ambas manos. No obstante, se puede ver también que la proporción de la población que realiza este movimiento es bastante mayor en la mano derecha (5.56%, 25% y 44.78%) que en la izquierda (3.7%, 3.57% y 17.91%).

| Mano Izquierda - Tabla 19 |    |         |         |         |
|---------------------------|----|---------|---------|---------|
|                           |    | Curso   |         |         |
|                           |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Presión PR - Objeto 1     | No | 59,26%  | 66,67%  | 42,42%  |
|                           | Si | 40,74%  | 33,33%  | 57,58%  |
| Total                     |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,021       |    |         |         |         |

**Tabla 19.** Cruce variable Curso con variable Presión PR - Objeto 1.

La relación entre las variables Curso y Presión PR observadas en la exploración del Objeto 1 resultó significativa sólo para la mano izquierda.

La tabla N° 19 refleja una variación oscilante en la ejecución de este movimiento a medida que se aumenta el nivel educacional de la población. Podemos observar que la proporción de niños en el nivel NT1 que hace el movimiento asciende a un 40.74%, que baja a un 33.33% en el nivel NT2, y se dispara a un 57.58% en el nivel NB1.

| Mano Derecha - Tabla 20 |    |         |         |         |
|-------------------------|----|---------|---------|---------|
|                         |    | Curso   |         |         |
|                         |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Cierre CI - Objeto 1    | No | 37,04%  | 37,50%  | 13,43%  |
|                         | Si | 62,96%  | 62,50%  | 86,57%  |
| Total                   |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,003     |    |         |         |         |

**Tabla 20.** Cruce variable Curso con variable Cierre CI - Objeto 1.

La relación entre las variables Curso y Cierre CI manifiesta en la exploración del Objeto 1 resultó significativa sólo para la mano derecha.

La tabla N° 20 refleja una tendencia estable en la proporción de niños que realizan este movimiento en los niveles NT1 y NT2 (62.96% y 62.5% respectivamente). Pero también se observa un sustancial aumento en la proporción de niños que realizan el movimiento en el nivel NB1, alcanzando el 86,57% de ellos.

| Mano Derecha - Tabla 21         |    |         |         |         | Mano Izquierda - Tabla 21       |    |         |         |         |
|---------------------------------|----|---------|---------|---------|---------------------------------|----|---------|---------|---------|
|                                 |    | Curso   |         |         |                                 |    | Curso   |         |         |
|                                 |    | NT1     | NT2     | NB1     |                                 |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Sujeción Estática SE - Objeto 1 | No | 72,22%  | 78,57%  | 50,00%  | Sujeción Estática SE - Objeto 1 | No | 74,55%  | 71,43%  | 55,22%  |
|                                 | Si | 27,78%  | 21,43%  | 50,00%  |                                 | Si | 25,45%  | 28,57%  | 44,78%  |
| Total                           |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% | Total                           |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,002             |    |         |         |         | Chi cuadrado: 0,050             |    |         |         |         |

**Tabla 21.** Cruce variable Curso con variable Sujeción Estática SE - Objeto 1.

En la tabla N° 21 se puede apreciar la relación existente entre las variables Curso y Sujeción Estática SE observada en la exploración del Objeto 1. Esta relación evidenció ser significativa para ambas manos.

Lo primero que se ve en esta tabla es que existe una alta proporción de la población que no realiza este movimiento, proporción que tiende a disminuir a medida que se acrecienta el nivel educacional de la población. Se puede observar además que las tendencias en ambas manos son relativamente similares, en cuanto existe un patrón similar en el cual en los niveles NT1 y NT2 se presentan altas tasas de ausencia del movimiento (72.22% y 78.57% en la mano derecha, y 74.55% y 71.43% en la mano izquierda), mientras que en el nivel NB1 se aprecia un cierto equilibrio entre las proporciones de niños que efectúan o no este movimiento (50% lo realiza con la mano derecha, mientras que el 44.78% lo realiza con la mano izquierda). Por otra parte, se observa que en la mano izquierda existe una tendencia clara a aumentar la presencia de este movimiento a medida que se avanza en el nivel educacional de los niños, mientras que en la mano derecha la menor proporción de menores que realizan el movimiento se registra en el nivel NT2 (21.43%), evidenciando una evolución no lineal en la realización de este movimiento según nivel educacional.

| Mano Derecha - Tabla 22                    |    |             |             |             | Mano Izquierda - Tabla 22                  |    |             |             |             |
|--|----|-------------|-------------|-------------|--|----|-------------|-------------|-------------|
|  |    | Curso       |             |             |  |    | Curso       |             |             |
|  |    | NT1         | NT2         | NB1         |  |    | NT1         | NT2         | NB1         |
| Des. Sin<br>Contacto<br>o SC -<br>Objeto 1 | No | 9,26%       | 0,00%       | 0,00%       | Des. Sin<br>Contacto<br>o SC -<br>Objeto 1 | No | 14,81%      | 3,57%       | 0,00%       |
|  | Si | 90,74%      | 100,00<br>% | 100,00<br>% |  | Si | 85,19%      | 96,43%      | 100,00<br>% |
| Total                                      |    | 100,00<br>% | 100,00<br>% | 100,00<br>% | Total                                      |    | 100,00<br>% | 100,00<br>% | 100,00<br>% |
| Chi cuadrado: 0,003                        |    |             |             |             | Chi cuadrado: 0,002                        |    |             |             |             |

**Tabla 22.** Cruce variable Curso con variable Desplazamiento Sin Contacto SC - Objeto 1.

En la tabla N°12 se puede apreciar la relación existente entre las variables Curso y Desplazamiento Sin Contacto SC, explicitado en la exploración del Objeto 1. Esta relación evidenció ser significativa para ambas manos.

Se puede observar que las tendencias en ambas manos son relativamente similares, en cuanto existe una clara tendencia a aumentar la proporción de niños que realizan este movimiento a medida que se asciende el nivel educacional. No obstante, se puede apreciar que la proporción es mayor en la mano derecha (90.74%, NT1; 100%, NT2 y 100% para NB1) que en la izquierda (85.19%, 96.43% y 100% para cada nivel respectivamente).

#### 5.4.2 Relación de variable Curso con PEs Exploratorios y No Exploratorios desplegados con el Objeto 2

| Mano Derecha - Tabla 23             |    |         |         |         |
|-------------------------------------|----|---------|---------|---------|
|                                     |    | Curso   |         |         |
|                                     |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Movimiento Lateral ML –<br>Objeto 2 | No | 77,78%  | 62,50%  | 49,25%  |
|                                     | Si | 22,22%  | 37,50%  | 50,75%  |
| Total                               |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,06                  |    |         |         |         |

**Tabla 23.** Cruce variable Curso con variable Movimiento Lateral ML - Objeto 2.

La relación entre las variables Curso y Movimiento Lateral ML desplegadas en la exploración del Objeto 2 resultó significativa sólo para la mano derecha.

La tabla N° 23 refleja que existe una clara tendencia al aumento de la proporción de la población que ejecuta este movimiento a medida que aumenta su nivel educacional. El nivel NT1 muestra una baja tasa de ejecución del movimiento (22.22%), que aumenta en el nivel NT2 (37.5%) hasta alcanzar un 50.75% en el nivel NB1, equilibrándose la población que sí efectúa el movimiento con la que no.

| Mano Izquierda - Tabla 24 |    |         |         |         |
|---------------------------|----|---------|---------|---------|
|                           |    | Curso   |         |         |
|                           |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Presión PR - Objeto 2     | No | 79,63%  | 71,43%  | 95,52%  |
|                           | Si | 20,37%  | 28,57%  | 4,48%   |
| Total                     |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,01        |    |         |         |         |

**Tabla 24.** Cruce variable Curso con variable Presión PR - Objeto 2.

La relación entre las variables Curso y Presión PR desplegadas en la exploración del Objeto 2 resultó significativa sólo para la mano izquierda.

La tabla N° 24 nos indica que la mayor parte de la población tiende a no efectuar este movimiento. Además se observa un particular patrón, en el cual la proporción de la población que ejecuta el movimiento tiende a aumentar del nivel NT1 (20.37%) al NT2 (28.57%), pero decae drásticamente en el nivel NB1 hasta alcanzar sólo un 4.48%.

| Mano Derecha - Tabla 25               |    |         |         |         |
|---------------------------------------|----|---------|---------|---------|
|                                       |    | Curso   |         |         |
|                                       |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Exploración de Contorno EC - Objeto 2 | No | 100,00% | 96,43%  | 88,06%  |
|                                       | Si | 0,00%   | 3,57%   | 11,94%  |
| Total                                 |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,013                   |    |         |         |         |

**Tabla 25.** Cruce variable Curso con variable Exploración de Contorno EC - Objeto 2.

La relación entre las variables Curso y Exploración de Contorno EC desplegadas en la exploración del Objeto 2 resultó significativa sólo para la mano derecha.

La tabla N° 25 nos indica que la mayor parte de la población tiende a no efectuar este movimiento. Este movimiento no aparece en el nivel NT1, mientras que en el nivel

NT2 una mínima parte de la población lo realiza (3.57%), y en el nivel NB1 esa proporción aumenta (11.94%), pero aun así la mayoría de la población no lo ejecuta.

| Mano Izquierda - Tabla 26 |    |         |         |         |
|---------------------------|----|---------|---------|---------|
|                           |    | Curso   |         |         |
|                           |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Peso PE - Objeto 2        | No | 100,00% | 87,50%  | 95,52%  |
|                           | Si | 0,00%   | 12,50%  | 4,48%   |
| Total                     |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,015       |    |         |         |         |

**Tabla 26.** Cruce variable Curso con variable Peso PE - Objeto 2.

La relación entre las variables Curso y Peso PE desplegada en la exploración del Objeto 2 resultó significativa sólo para la mano izquierda.

La tabla N° 26 nos indica que la mayor parte de la población tiende a no efectuar este movimiento. En el nivel NT1 se observa que nadie expone este movimiento, mientras que en el nivel NT2 se dispara a un 12.5% (lo que sigue siendo bastante bajo). En el nivel NB1 en tanto, se aprecia que la proporción baja bastante, hasta un 4.48%.

| Mano Derecha - Tabla 27                 |    |         |         |         |
|---|----|---------|---------|---------|
|   |    | Curso   |         |         |
|   |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Desplazamiento Con Contacto DC Objeto 2 | No | 75,93%  | 91,23%  | 92,54%  |
|   | Si | 24,07%  | 8,77%   | 7,46%   |
| Total                                   |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,013                     |    |         |         |         |

**Tabla 27.** Cruce variable Curso con variable Desplazamiento Con Contacto DC Objeto 2.

La relación entre las variables Curso y Desplazamiento Con Contacto DC desplegada en la exploración del Objeto 2 resultó significativa sólo para la mano derecha.

La tabla N° 27 nos indica que la mayor parte de la población tiende a no efectuar este movimiento. En el nivel NT1 se observa la mayor proporción de niños que explicitan el movimiento (24.07%), el cual sufre una clara tendencia a la baja en los siguientes niveles, alcanzando un 8.77% en el nivel NT2, y un 7.46% en el nivel NB1.

| Mano Izquierda - Tabla 28       |    |         |         |         |
|---------------------------------|----|---------|---------|---------|
|                                 |    | Curso   |         |         |
|                                 |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Sujeción Estática SE - Objeto 2 | No | 72,22%  | 91,07%  | 83,58%  |
|                                 | Si | 27,78%  | 8,93%   | 16,42%  |
| Total                           |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,033             |    |         |         |         |

**Tabla 28.** Cruce variable Curso con variable Sujeción Estática SE - Objeto 2.

La relación entre las variables Curso y Sujeción Estática SE adscritas a la exploración del Objeto 2 resultó significativa sólo para la mano izquierda.

La tabla N° 28 refleja una variación oscilante en el despliegue de este movimiento a medida que se aumenta el nivel educacional de la población. Podemos observar que la proporción de niños en el nivel NT1 que hace el movimiento asciende a un 27.78%, que baja a un 8.93% en el nivel NT2, y aumenta a un 16.46% en el nivel NB1.

| Mano Derecha - Tabla 29                   |    |         |         |         |
|---|----|---------|---------|---------|
|   |    | Curso   |         |         |
|   |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Desplazamiento Sin Contacto SC - Objeto 2 | No | 90,91%  | 62,50%  | 82,09%  |
|   | Si | 9,09%   | 37,50%  | 17,91%  |
| Total                                     |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,001                       |    |         |         |         |

**Tabla 29.** Cruce variable Curso con variable Desplazamiento Sin Contacto SC - Objeto 2.

La relación entre las variables Curso y Desplazamiento Sin Contacto SC desplegadas en la exploración del Objeto 2 resultó significativa sólo para la mano derecha.

La tabla N° 29 nos indica que la mayor parte de la población tiende a no efectuar este movimiento. Además se observa que la proporción de la población que ejecuta el movimiento tiende a aumentar considerablemente del nivel NT1 (9.09%) al NT2 (37.5%), pero decae drásticamente en el nivel NB1 hasta alcanzar sólo un 17.91%.

| Mano Izquierda - Tabla 30       |    |         |         |         |
|---------------------------------|----|---------|---------|---------|
|                                 |    | Curso   |         |         |
|                                 |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Sujeción Dinámica SD - Objeto 2 | No | 55,56%  | 42,11%  | 32,84%  |
|                                 | Si | 44,44%  | 57,89%  | 67,16%  |
| Total                           |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,042             |    |         |         |         |

**Tabla 30.** Cruce variable Curso con variable Sujeción Dinámica SD - Objeto 2.

La relación entre las variables Curso y Sujeción Dinámica SD, adscritas a la exploración del Objeto 2 resultó significativa sólo para la mano izquierda.

La tabla N° 30 refleja que existe una clara tendencia al aumento de la proporción de la población que despliega este movimiento a medida que aumenta su nivel educacional. Además, también se observa una alta proporción en general de niños que lo ejecutan. En el nivel NT1 se ve que casi la mitad de la población ejecuta el movimiento (44.44%), proporción que aumenta en el nivel NT2 a un 57.89%, hasta alcanzar un 67.16% en el nivel NB1, pasando a ser mayoría la población que sí efectúa el movimiento.

| Mano Derecha - Tabla 31       |    |         |         |         | Mano Izquierda - Tabla 31     |    |         |         |         |
|-------------------------------|----|---------|---------|---------|-------------------------------|----|---------|---------|---------|
|                               |    | Curso   |         |         |                               |    | Curso   |         |         |
|                               |    | NT1     | NT2     | NB1     |                               |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Localiza.<br>LO -<br>Objeto 2 | No | 3,70%   | 33,93%  | 17,91%  | Localiza.<br>LO -<br>Objeto 2 | No | 18,52%  | 33,93%  | 8,96%   |
|                               | Si | 96,30%  | 66,07%  | 82,09%  |                               | Si | 81,48%  | 66,07%  | 91,04%  |
| Total                         |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% | Total                         |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,000           |    |         |         |         | Chi cuadrado: 0,002           |    |         |         |         |

**Tabla 31.** Cruce variable Curso con variable Localización LO - Objeto 2.

En la tabla N° 31 se puede apreciar la relación existente entre las variables Curso y Localización LO desplegados en la exploración del Objeto 2. Esta relación evidenció ser significativa para ambas manos.

Se puede observar que para ambas manos que la mayor parte de la población tiende a desplegar este movimiento. En ambas manos se observa un patrón de decrecimiento del nivel NT1 al NT2, seguido por otro de crecimiento del nivel NT2 al NB1. Cabe destacar que en el Nivel NT2 la proporción de individuos que ejecuta el movimiento es idéntica en ambas manos (66.07%), cosa que no ocurre con los demás niveles. Si nos enfocamos en la

mano con la que se realiza este movimiento, nos damos cuenta que para la mano derecha es el nivel NT1 el que exhibe la mayor proporción de ejecutantes del movimiento (96.3%), mientras que para la mano izquierda es el nivel NB1 el que refleja la mayor proporción ejecutantes (91.04%). Esto refleja una leve tendencia a cambiar la mano con la que se realiza este movimiento a medida que asciende de nivel educacional.

#### 5.4.3 Relación de variable Curso con PEs Exploratorios y No Exploratorios desplegados con el Objeto 3

| Mano Derecha - Tabla 32         |    |         |         |         | Mano Izquierda - Tabla 32       |    |         |         |         |
|---------------------------------|----|---------|---------|---------|---------------------------------|----|---------|---------|---------|
|                                 |    | Curso   |         |         |                                 |    | Curso   |         |         |
|                                 |    | NT1     | NT2     | NB1     |                                 |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Contacto Estático CE - Objeto 3 | No | 90,91%  | 91,23%  | 100,00% | Contacto Estático CE - Objeto 3 | No | 100,00% | 100,00% | 91,04%  |
|                                 | Si | 9,09%   | 8,77%   | 0,00%   |                                 | Si | 0,00%   | 0,00%   | 8,96%   |
| Total                           |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% | Total                           |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,042             |    |         |         |         | Chi cuadrado: 0,006             |    |         |         |         |

**Tabla 32.** Cruce variable Curso con variable Contacto Estático CE - Objeto 3.

En la tabla N° 32 se puede apreciar la relación existente entre las variables Curso y Contacto Estático CE desplegadas en la exploración del Objeto 3. Esta relación evidenció ser significativa para ambas manos.

Se puede observar que para ambas manos casi la totalidad de la población tiende a no ejecutar este movimiento. En la mano derecha vemos que existe una marcada tendencia a no realizar el movimiento a medida que asciende el nivel educacional, que pasa de un pequeño 9.09% en el nivel NT1 a un 0% en el nivel NB1. Por su parte, en la mano izquierda vemos que este movimiento está totalmente ausente en los niveles NT1 y NT2, pero aparece en el nivel NB1 (8.96%) con una proporción similar a la que se observa en la mano derecha en el nivel NT1.

| Mano Derecha - Tabla 33       |    |         |         |         | Mano Izquierda - Tabla 33     |    |         |         |         |
|-------------------------------|----|---------|---------|---------|-------------------------------|----|---------|---------|---------|
|                               |    | Curso   |         |         |                               |    | Curso   |         |         |
|                               |    | NT1     | NT2     | NB1     |                               |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Cierre<br>CI -<br>Objeto<br>3 | No | 55,56%  | 96,43%  | 59,70%  | Cierre<br>CI -<br>Objeto<br>3 | No | 100,00% | 91,07%  | 100,00% |
|                               | Si | 44,44%  | 3,57%   | 40,30%  |                               | Si | 0,00%   | 8,93%   | 0,00%   |
| Total                         |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% | Total                         |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,000           |    |         |         |         | Chi cuadrado: 0,004           |    |         |         |         |

**Tabla 33.** Cruce variable Curso con variable Cierre CI - Objeto 3.

En la tabla N° 33 se puede apreciar la relación existente entre las variables Curso y Cierre CI en la exploración de Objeto 3. Esta relación evidenció ser significativa para amabas manos. Se puede observar patrones dispares para ambas manos.

En la mano derecha vemos que en los niveles NT1 y NB1 existe cierto equilibrio en las proporciones de quienes explicitan el movimiento de quienes no, con cierta ventaja de quienes no lo hacen (el 55.56% en el nivel NT1 y el 59.7% en el nivel NB1). Pero en el nivel NT2 casi la totalidad de la población no lo ejecuta (96.43%), mientras que en la mano izquierda se observa que este movimiento está totalmente ausente en los niveles NT1 y NB1, pero aparece en el nivel NT2 en una pequeña proporción (8.93%).

| Mano Derecha - Tabla 34                  |    |             |         |             | Mano Izquierda - Tabla 34             |    |             |             |             |
|--|----|-------------|---------|-------------|---------------------------------------|----|-------------|-------------|-------------|
|  |    | Curso       |         |             |                                       |    | Curso       |             |             |
|  |    | NT1         | NT2     | NB1         |                                       |    | NT1         | NT2         | NB1         |
| Sujeción<br>Dinámica<br>SD -<br>Objeto 3 | No | 22,22%      | 3,57%   | 22,39%      | Sujeción<br>Dinámica SD -<br>Objeto 3 | No | 50,00%      | 25,00%      | 34,33%      |
|  | Si | 77,78%      | 96,43%  | 77,61%      |                                       | Si | 50,00%      | 75,00%      | 65,67%      |
| Total                                    |    | 100,00<br>% | 100,00% | 100,00<br>% | Total                                 |    | 100,00<br>% | 100,00<br>% | 100,00<br>% |
| Chi cuadrado: 0,007                      |    |             |         |             | Chi cuadrado: 0,022                   |    |             |             |             |

**Tabla 34.** Cruce variable Curso con variable Sujeción Dinámica SD - Objeto 3.

En la tabla N° 34 se puede apreciar la relación existente entre las variables Curso y Sujeción Dinámica SD desplegadas en la exploración del Objeto 3, la cual evidenció ser significativa para amabas manos.

Se puede observar patrones dispares para ambas manos. En la mano derecha vemos que en general hay una marcada proporción de individuos que exponen este movimiento.

Del nivel NT1 al NT2 hay un incremento importante en la proporción de ejecutantes (de un 77,78% se pasa a un 96.43%), el cual decae a niveles casi idénticos que el nivel NT1 cuando se avanza al nivel NB1 (77.61%).

Por su parte, en la mano izquierda vemos que este movimiento es ejecutado por la mitad de la población, para luego aumentar la proporción de ejecutantes en el nivel NT2 hasta un 75%, y luego caer a un 65.67% en el nivel NB1.

| Mano Derecha - Tabla 35        |    |         |         |         |
|--------------------------------|----|---------|---------|---------|
|                                |    | Curso   |         |         |
|                                |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Prueba Funcional PF - Objeto 3 | No | 74,55%  | 62,50%  | 88,06%  |
|                                | Si | 25,45%  | 37,50%  | 11,94%  |
| Total                          |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,004            |    |         |         |         |

**Tabla 35.** Cruce variable Curso con variable Prueba Funcional PF - Objeto 3.

La relación entre las variables Curso y Prueba Funcional PF adscritas a la exploración del Objeto 3 resultó significativa sólo para la mano derecha.

La tabla N° 35 refleja que existe una alta proporción de la población que no explicita este movimiento. Es posible observar que la proporción de ejecutantes aumenta desde el nivel NT1 (25.45%) hasta el nivel NT2 (37.5%), pero decae considerablemente en el nivel NB1 (11.94%).

| Mano Izquierda - Tabla 36  |    |         |         |         |
|----------------------------|----|---------|---------|---------|
|                            |    | Curso   |         |         |
|                            |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Localización LO - Objeto 3 | No | 9,09%   | 12,50%  | 0,00%   |
|                            | Si | 90,91%  | 87,50%  | 100,00% |
| Total                      |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,016        |    |         |         |         |

**Tabla 36.** Cruce variable Curso con variable Localización LO - Objeto 3.

La relación entre las variables Curso y Localización LO manifiesta en la exploración del Objeto 3 resultó significativa sólo para la mano izquierda.

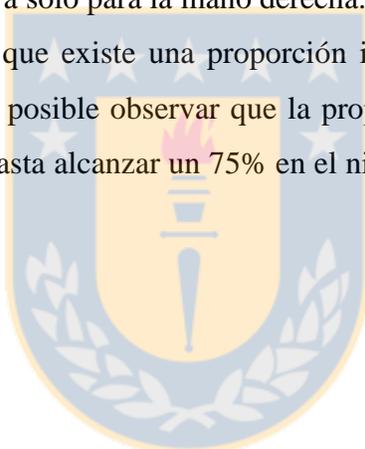
La tabla N° 36 refleja que la mayor parte de la población que despliega este movimiento. Es levemente en el nivel NT2 (87.5%), pero repunta hasta alcanzar la totalidad de la población en el nivel NB1.

| Mano Derecha - Tabla 37                  |    |         |         |         |
|--|----|---------|---------|---------|
|  |    | Curso   |         |         |
|  |    | NT1     | NT2     | NB1     |
| Exploración de Contorno EC -<br>Objeto 3 | No | 57,41%  | 25,00%  | 32,84%  |
|  | Si | 42,59%  | 75,00%  | 67,16%  |
| Total                                    |    | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Chi cuadrado: 0,001                      |    |         |         |         |

**Tabla 37.** Cruce variable Curso con variable Exploración de Contorno EC - Objeto 3.

La relación entre las variables Curso y Localización LO, adscritas a la exploración del Objeto 3 resultó significativa sólo para la mano derecha.

La tabla N° 37 refleja que existe una proporción importante de la población que despliega este movimiento. Es posible observar que la proporción de ejecutantes aumenta desde el nivel NT1 (42.59%) hasta alcanzar un 75% en el nivel NT2, pero decae en el nivel NB1 hasta un 67.16%.



## CAPÍTULO 6: CONCLUSIÓN

### 6.1 Despliegue de Habilidades Hápticas

Los alcances de este estudio expanden la importancia de las operaciones perceptivas que permiten a los niños(as) explorar diferentes estímulos. Si bien este estudio no se enfocó en procesos cognitivos superiores tales como la identificación, interpretación y significación de los estímulos del entorno, sí se expuso de manera plausible la relevancia de una modalidad perceptiva para muchos desconocida; la percepción Háptica.

En nuestro entorno, los estímulos y la información están presentes de diversos modos (olores, texturas, formas, colores, etc.), al considerar esto, la percepción puede estar orientada desde el principio hacia rutinas de acción específicas para cada sentido, sin embargo es necesario excluir las nociones que afirman la predominancia *visuocéntrica* (Bedia, & Castillo, 2010) propia del *ocularcentrismo* (Gumtau, 2012), de la cultura visual dominante para destacar el protagonismo de las otras modalidades perceptivas.

Si bien, muchas de estas modalidades perceptivas pueden considerarse hechos tan comunes y cotidianos que su complejidad pasa inadvertida y no se dimensionan aquellas características que las acentúan como habilidades sorprendentes adscritas a la interacción del hombre con su entorno y contexto social.

La hegemonía visuocéntrica ha dado paso a que se expandan los focos de conocimiento y experimentación hacia otras modalidades sensoriales y perceptivas posibilitando el desarrollo de investigaciones, que junto a las contribuciones en el ámbito neurofisiológico, han posibilitado el desarrollo de investigaciones en torno a la percepción háptica, principalmente por la pérdida o ausencia de la visión.

Adscritos a esta investigación, las aportaciones que se desprenden de este estudio se enmarcan en los resultados de la observación y análisis de las frecuencias de los distintos PEs Exploratorios y No Exploratorios desplegados en la presencia de estímulos diferentes. Estos resultados revelan los alcances de la dimensión perceptual háptica en niños(as) videntes de educación inicial, quedando de manifiesto la importancia de las manos como subsistemas separados, que interactúan como un órgano perceptivo organizado, o incluso de forma individual, donde una de las manos puede permanecer apoyando la exploración realizada por la otra mano, funcionando esta como único órgano perceptual, y como se

adapta el despliegue de cada una de las manos y dedos sobre estímulos objetuales diversos con sus características distintivas, atributos y propiedades específicas. De lo anterior, queda de manifiesto que el sistema perceptual háptico de sujetos videntes es igualmente hábil y preciso para realizar una serie de discriminaciones sobre distintas características, propiedades y formas de los objetos.

Los estímulos/objetos utilizados en la investigación poseen propiedades y atributos que se vinculan a la dureza, rigurosidad, textura, peso y forma, por lo cual cada objeto/estímulo inviste características y propiedades distintivas que los diferencian entre sí.

El resultado del despliegue de los PEs Exploratorios y No Exploratorios y las relaciones de éstas respecto al nivel educativo (curso), evidenció que la utilización de estas estrategias exploratorias fueron disímiles para cada mano, manifestándose de acuerdo a las características de cada estímulo/objeto.

No obstante, el despliegue de los PEs, tanto Exploratorios como No Exploratorios, fluctúan en ascensión y disminución dependiendo el nivel educativo, ya sea aumentando o disminuyendo, a medida que se progresa.

Las estrategias alineadas a los PEs Exploratorios estarían vinculadas a un acceso inmediato respecto las características y propiedades distintivas de cada objeto, por lo cual irían variando en frecuencia debido a los atributos de cada objeto. Del mismo modo, las estrategias adscritas a los PEs No exploratorios, con sus cualidades como movimientos de apoyo, también se explicitaron de modo diferente en cada mano, y de acuerdo a los atributos y propiedades de los objetos.

El análisis que se puede desprender en relación al despliegue de los PEs Exploratorios y No Exploratorios según sexo, afirma a que la utilización de estas estrategias varía levemente a favor de la ejecución por parte de los niños en comparación a las niñas. Cabe señalar, que son los mismos procedimientos de exploración los que se explicitan en ambos géneros, al momento de explorar los objetos/estímulos, quedando fuera movimientos como la Prueba de Movimiento Parcial MP que no se observaron en las exploraciones de los tres estímulos/objeto o Prueba Funcional PF, que solo se explicitó en la exploración del objeto abstracto.

Del mismo modo, se observó que en la mayor parte de las exploraciones, tanto en niños como en niñas, utilizó el PEs No Exploratorio Desplazamiento Sin Contacto DS,

siendo este el movimiento que dio inicio a las exploraciones en el caso del Objeto 1, sin embargo este movimiento baja en frecuencia para dar paso al movimiento de Localización LO. El empleo de esta última estrategia expone la incidencia de la primera exploración en las siguientes, debido a que niños(as) podrían haber estimado el lugar donde se ubicaron los siguientes objetos/estímulos. Por lo tanto, queda de manifiesto la incidencia de las experiencias previas en la exploración háptica.

En cuanto a especificidad de los movimientos, estrategias exploratorias como la de Cierre CI, es la que proporcionaría una primera información general sobre los distintos atributos y propiedades del estímulo/objeto, siendo este movimiento más reiterativo al desplegarse con el Objeto1, y en una frecuencia muy similar en ambas manos. Sin embargo, este mismo movimiento, en la exploración del Objeto 3, resultó significativo en relación a la variable sexo, considerando que en términos de frecuencia fue el menos observado con el mismo objeto.

En el caso del Movimiento Lateral ML, también explicitados en ambos géneros, comprende una estrategia óptima para obtener información sobre la textura de los objetos, manifiesto mayoritariamente en la mano izquierda al explorar el Objeto 2. Asimismo, este movimiento, al ser desplegado frente al Objeto 1, resultó significativo en ambas manos en relación a la variable sexo.

En relación a la misma variable, los resultados fueron significativos para los movimientos adscritos a los PEs Exploratorios, específicamente Peso PE desplegado con la mano derecha, y Contacto Estático CE explicitado con la izquierda. En el caso de los PEs No Exploratorios, se puede observar relación de la variable sexo con el movimiento de Desplazamiento Sin Contacto ejecutado con la mano derecha. Las relaciones mencionadas en este párrafo se adscriben a la exploración del Objeto 1.

En términos de frecuencias adscritas a la exploración del Objeto 1, tanto Contacto Estático CE como Peso PE, se explicitaron mayoritariamente en la mano derecha, aunque en ambos casos no superó el 30%.

Con respecto a la exploración del Objeto 2, las relaciones significativas desde la variable sexo corresponden a la de las estrategia Medición ME y Contacto Estático CE para la mano derecha. No se encontraron relaciones significativas de la variable sexo con los PEs No Exploratorios. En términos de frecuencias observadas en la exploración del Objeto

2, Contacto Estático CE ejecutado con la mano derecha bordeó alrededor del 15%, mientras que en la mano izquierda no alcanza el 5%. Medición ME por su parte solo se presenta mínimamente fluctuando casi con un 3% en la mano izquierda.

En lo correspondiente a las exploraciones del Objeto 1, las relaciones de la variable curso con los PEs Exploratorios que resultaron significativas fueron con los movimientos Peso PE en ambas manos, Presión PR en la mano izquierda y Cierre CI en la derecha. Mientras que el cruce con los PEs No Exploratorios resultaron significativas la relación con Sujeción Estática SE y Desplazamiento Sin Contacto DS, ambas estrategias en las dos manos.

En las exploraciones del Objeto 2, las relaciones de la variable curso con los PEs Exploratorios que resultaron significativas fueron con las estrategias Movimiento Lateral ML y Exploración de Contorno EC en la mano derecha, mientras que Presión PR y Peso PE en la mano izquierda. La relación de la misma variable con los PEs No Exploratorios fue significativa con Desplazamiento Con Contacto DC y Sin Contacto DS en la mano derecha, Sujeción Estática SE y Dinámica SD en la mano izquierda, mientras que Localización LO en ambas manos.

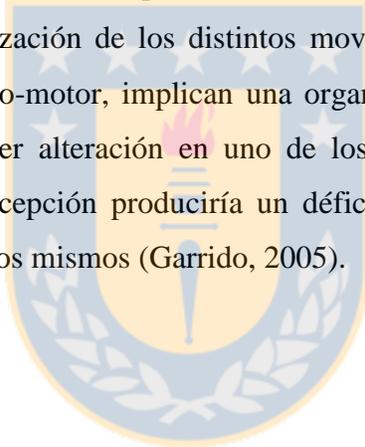
Finalmente la relación de variable curso con PEs Exploratorios desplegados con el Objeto 3 que resultaron significativos fueron en los movimientos Contacto Estático CE y Cierre CI para ambas manos, mientras que Prueba Funcional PF y Exploración de Contorno EC para la mano derecha. En el caso del cruce con los PEs No Exploratorios Sujeción Dinámica SD en ambas manos y Localización LO en la mano izquierda.

En el caso del empleo de una u otra mano tendría su explicación desde la lateralidad, no obstante la dominancia de una mano sobre otra estaría relacionada con la ejecución de tareas asignadas y las estrategias desarrolladas para ejecutarlas, en este caso los PEs Exploratorios y No Exploratorios en relación a los tres estímulos/objetos, estableciendo las diferencias funcionales entre ambas. Por ende, no se pueden establecer conclusiones respecto a la dominancia manual, debido a que en la muestra no existe una proporcionalidad entre zurdos y diestros, sin embargo la ejecución de los distintos procedimientos exploratorios se explicitó en ambas manos y en frecuencias similares, y en algunos casos solo en la mano izquierda, lo que no se explicaría como un problema de determinación de la lateralidad. Si bien la muestra estuvo compuesta por niños(as)

mayoritariamente diestros, se infiere una actividad cerebral de ambos hemisferios (García, Enseñat & Roig, 2009), por lo cual sería equivoco señalar que los PEs No Exploratorios, asociados a movimientos de apoyo, estarían manifiestos únicamente en la mano izquierda en el caso de los niños(s) diestros, y en la derecha en el caso de los zurdos.

Los PEs son movimiento que suponen formas dinámicas de exploración de las propiedades y atributos de los objetos, por lo tanto, no es accidental el tipo de movimientos realizados ni el orden de ejecución, ya que los movimientos exploratorios tienen una importancia crítica en la detección de la forma (Lederman & Klatzky, 2009).

Para concluir, no es posible referirse a percepción háptica, sin referirse a la importancia de los movimientos de exploración por los cuales es factible acceder a cualidades tan importantes como el peso, la forma o el tamaño de objetos, entendida desde la complejidad espacio-temporal de los patrones tridimensionales sujetos a exploración (Aivar, et. al., 2008). La realización de los distintos movimientos de exploración, como procesos de carácter perceptivo-motor, implican una organización anatómica y funcional compleja, por lo cual cualquier alteración en uno de los componentes funcionales que participan en este tipo de percepción produciría un déficit en el reconocimiento de los objetos o en las cualidades de los mismos (Garrido, 2005).



## CAPÍTULO 7: DISCUSIÓN

### 7.1 Relevancia

Es trascendente señalar que esta investigación podría tener implicancias relevantes desde el punto de vista educativo. Desde esta perspectiva y considerando que las habilidades humanas se elaboran en respuesta a condiciones sociales y contextuales (Gellatly, 1997), cabe reflexionar sobre el avance de las políticas y reformas educativas alineadas al contexto curricular, motivo por el cual no sería presuntuoso incorporar en los planes y programas de educación inicial (preescolar y básica), y asimismo en el vocabulario docente, el concepto de percepción háptica, fundamentando en el trascendente rol atribuido a los PEs, para referirse al desarrollo de *habilidades hápticas* en niños(as) videntes.

La preeminencia visuocéntrica en el ámbito escolar, ha conllevado a un descuido de las otras modalidades sensoriales en educación inicial, considerando que de las modalidades sensoriales, el tacto representa una dimensión fundamental por su función a nivel neuromotriz, cognitivo y socio afectiva, lo que justifica una acción potenciadora desde la temprana infancia (Camacaro, 2013).

Estas habilidades, desarrolladas principalmente en niños(as) con discapacidad visual o ceguera total, deben ser foco de los objetivos curriculares, pues las implicancias de las habilidades hápticas, atribuidas a la integración y asimilación de sensaciones en el aprendizaje y el desarrollo perceptual integral, son fundamentales para la adquisición de conocimientos, fomentada a través de interacciones y estrategias metodológicas en que los niños(as) videntes toquen y exploren de forma espontánea y dirigida distintos objetos presente en su entorno, para que desde el potencial del sentido háptico y las capacidades exploratorias de las manos, constituyan el proporcionamiento de experiencias de aprendizaje beneficiosas y estimulantes.

Las habilidades hápticas adscritas al despliegue de los PEs pueden realizarse con objetos, espacios dispuestos con texturas, ambientes naturales, con el propio cuerpo o con el cuerpo de los demás en situaciones de aprendizaje. Por lo tanto existe una gran variedad de posibilidades exploratorias que abarcan estímulos tales como: texturas (ásperas, con surcos, ranuradas, resbalosas, esponjosas, granuladas, lisas, peludas, plegadas, porosas, pulidas, suaves), consistencia (blandas, duras, elásticas, espesas, espumosas, flexibles, blandas, gelatinosas, líquidas, viscosas), distintos materiales (algodón, lana, madera, malla,

metal, plástico), temperaturas (calientes, frescas, frías, heladas, templadas, tibias), formas, dimensiones (ancho, alto, bajo, corto, delgado, estrecho, fino, grande, grueso, inabarcable, largo, mediano, muy grande, pequeño, profundo). Movimiento (estático, vibrante, movable). Peso (liviano, pesado).

Con respecto a lo anterior, entre los objetivos planteados para la educación inicial esta en ofrecer a los niños(as) la máxima información del mundo que les rodea a través de acciones que involucren procesos perceptuales (MINEDUC, 2008). Para ello, es necesario adaptar los estímulos visuales, para que las puedan percibirlos hápticamente, por ejemplo objetos tridimensionales y formas básicas (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo).

Al incorporar las potencialidades adscritas al desarrollo de habilidades hápticas, se enriquece el currículo preescolar vigente, y se brinda a los niños(as) la oportunidad para experimentar con procedimientos de aprendizaje que favorecen el aprendizaje significativo. Los PEs son estrategias que favorecen un aprendizaje funcional, contextualizado, que estimula la exploración.

Pero la percepción háptica no consiste simplemente en aprehender las dimensiones físicas de los objetos, es un proceso psicológico complejo a través del cual el sujeto perceptor también interpreta y da sentido a la información que llega a su cerebro, en este proceso están implicados procesos fisiológicos y psicológicos.

El desarrollo sensorperceptivo de las habilidades hápticas a nivel fisiológico, posibilita que niños(as) puedan conocer su cuerpo, las texturas, la temperatura, tamaño, forma, etc. A través de las texturas puedan diferenciar materias, proporcionándoles la posibilidad de establecer asociaciones, igualdades y diferencias. Del mismo modo, las formas, sean estos dibujos en relieve y objetos de entorno cotidiano, promueven el despliegue de los procedimientos exploratorios, involucrando la estimulación de esquemas y receptores sensitivos la piel, los movimientos coordinados de los dedos, la excitación de receptores en las articulaciones y tendones, la sensibilidad del tejido muscular a través de la posición de los distintos segmentos corporales (Ballesteros, 2004; Lobo & Travieso, 2012), pues a través de las habilidades hápticas también se están estimulando las modalidades sensorperceptivas táctil y cinestésica.

En relación al plano cognitivo, las habilidades hápticas tienen suma relevancia en la interacción táctil para el desarrollo de los aprendizajes, ya que constituye una fuente de

información sensorial primal, permanente y sustancial (tangible) que permite al niño(a) organizar los datos que entran y salen de su sistema para coordinar respuestas funcionales al entorno, de acuerdo con sus necesidades, incluyendo la asimilación y la planeación motora (Gumtau, 2012).

El despliegue de las habilidades hápticas en educación inicial contribuye al modelo de Integración Sensorial, pues el intercambio táctil se concibe como el primer nivel de integración sensorial humano, principio de niveles posteriores, determinantes para el desarrollo de aprendizajes superiores (Camacaro, 2013). Investigaciones han mostrado que es posible observar cómo los niños(as) de cinco años han desarrollado parcialmente tres componentes claves de las funciones ejecutivas: memoria de trabajo, inhibición y flexibilidad cognitiva, ámbitos adscritos a la monitorización, manipulación y actualización de información (García, et. al., 2009) a través de modalidades sensorio-perceptivas como la háptica.

## **7.2 Limitaciones**

La información que recibimos a partir de las características y atributos de los objetos proviene de distintas fuentes que difieren en función del tamaño, textura, peso y la composición de las formas. Dichas características, en términos de información, pueden variar y tener diferentes significados según los contextos. Si bien el estudio se enfocó en un contexto rural, el diseño de investigación no fue el apropiado para incorporar las verbalizaciones de los niños(as) respecto a los objetos/estímulos explorados.

La vida de relación con el mundo circundante se inicia a través de los sentidos, gracias a ellos el ser humano conoce la realidad además de afinar su sensibilidad sensorial (Munar, et. al., 2011). De lo anterior, cabe enfatizar que el proceso de la percepción depende del sistema y su entorno, por ende la percepción háptica no sería una excepción y recibiría influencia del contexto.

Por su propia naturaleza, es importante señalar que un acto perceptivo implica casi siempre la búsqueda de un significado cultural para el objeto a percibir. Esta búsqueda es llevada a cabo con las capacidades y restricciones biológicas del organismo, se actualiza en las acciones del sujeto y toma sentido en el contexto social en el que el individuo está inmerso (Varela, 2005).

Por otro lado, cada uno de los objetos/estímulos, utilizados en el estudio tiene características y atributos en términos formales (textura, tamaño, peso etc.), no obstante dos de los objetos utilizados, fueron seleccionados tanto por sus propiedades matéricas, como por su pertenencia contextual. El Objeto 1 (cono [coco] de pino) y el Objeto 2 (concha del molusco *Concholepas concholepas* [loco]) tienen un significado cultural, un affordance, que para los niños(as) estaba vinculado a una función definida por su cultura. Por ejemplo la demostración de la concha se verbalizó con conceptos como *cenicero*, *tasa de colillas*, *tapa de cholga*, entre otros. El cono se verbalizó como *piña* y *pelota de leña*.

Mientras los objetos anteriores fueron elegidos por sus propiedades matéricas y pertenencia contextual, el Objeto 3 (ver Anexo 1) se diseñó considerando formas abstractas que dieran lugar a una objetualidad ambigua y no definida. Del mismo modo, este objeto recibió significaciones culturales, entre estas algunas asociadas al contexto rural, por ejemplo: *horqueta*, *rastrillo* y *pala*.

Aunque esta investigación se enfocó en estudiar la frecuencia y relación existente entre los movimientos de exploración manual (PEs de ambas manos) según sexo y curso, el planteamiento de objetivos y el diseño de investigación demarcó límites que imposibilitaron la obtención de antecedentes respecto a la información conceptual verbalizada por los niños(as) y las relaciones alineadas al reconocimiento e identificación de objetos a través de la exploración háptica activa con ambas manos.

### **7.3 Proyecciones**

Las habilidades hápticas responden a procedimiento de carácter voluntario y secuencial. No obstante, existen otras variables que afectan el modo de percibir hápticamente, siendo igual de importantes a la hora de desarrollar estrategias metodológicas dirigidas a niños(as) en las etapas de educación inicial. Entre estas variables destacan la *motivación*, la *emoción* y las *experiencias previas* con los objetos.

En relación a estas variables, que si bien no fueron consideradas en el estudio, abren la posibilidad de extender esta investigación, teniendo en cuenta su incidencia en el despliegue de las habilidades hápticas.

En relación a la variable motivacional, el desarrollo de habilidades hápticas implica una construcción perceptual de un todo a partir de las partes, donde los PEs ofrecen

información parcial y concreta de propiedades y atributos de los objetos que luego se integran para obtener una visión de conjunto (Lobo & Travieso, 2012). Para el despliegue de los PEs es necesario que los estímulos/objetos estén próximos y sean de un tamaño accesible a los miembros superiores (brazos) y en especial a las manos y dedos, por lo cual se requiere cierto grado de actitud y esfuerzo que incidiría a nivel motivacional en las exploraciones.

A partir de lo anterior, es importante señalar, que en la edad preescolar la percepción infantil se caracteriza por faltas de detalle, donde también influye la variable emocional, y al tener una relación con la actividad, en el caso de las exploraciones, dicha actividad irá proporcionando a los niños(as) la experiencia necesaria para iniciar las percepciones (Esparza & Larue, 2008). Por ello, el empleo de estrategias sensoriales de carácter exploratorio, primordialmente en la etapa infantil, lapso de apogeo del desarrollo psicomotor donde el volumen e integración de información sensitiva es crítica, se añade la curiosidad y el placer que el niño(a) manifiesta en la experiencia sensorial (Camacaro, 2013) a través del despliegue sensorio-perceptivo háptico, posibilitando una experiencia palpable y corpórea.

Del mismo modo, cabría cuestionarse cómo inciden las experiencias previas de los niños(as) en la exploración de estímulos objetuales, y dada las características de éstos, sería factible predecir cuáles son los PEs utilizados. Con respecto a la incidencia de las experiencias previas, también sería plausible que el estudio se replicara en la misma población y grupo estudio en niveles de escolaridad intermedios y finales, de manera de contraponer las frecuencias de los PEs Exploratorios y No Exploratorios de ambas manos, estableciendo el mismo tipo de relaciones según sexo y edad.

Con respecto a la incorporación de las variables motivación, emoción y experiencias previas, y en consideración de las particularidades del presente estudio, específicamente en lo que respecta a la recogida de información, quedan dos datos igualmente relevantes que no se utilizaron en la presente investigación, éstas corresponden a la exclusión de las variables *tiempo de exploración* y *verbalización* del estímulo/objeto explorado.

En esta investigación se reveló la frecuencia y predominancia de ejecución de los diferentes PEs efectuados por ambas manos durante la detección de propiedades y atributos de tres objetos/estímulos con características específicas. Se indaga además sobre la relación

de las distintas estrategias adscritas a los PEs Exploratorios y No Exploratorios con respecto a las variables sexo y curso. No obstante, considerar cualquiera de las variables anteriormente mencionadas, proporcionaría información necesaria para responder otras interrogantes en lo que respecta al despliegue de habilidades hápticas, desentrañando nuevos antecedentes respecto al ámbito educativo, evaluativo y funcional de las habilidades psicológicas perceptivas de niños(as) videntes.



## REFERENCIAS.

- Aivar, P., Gómez, L., Maiche, A., Moreno, A. & Travieso, D. (2008). *Sistemas Sensoriales y Motores*. FUOC Universidad Oberta de Catalunya.
- Ballesteros, S. (2002). *Psicología General I. Atención y Percepción*. UNED, Madrid.
- Ballesteros, S. (1993). *Percepción háptica de objetos y patrones realizados: Una revisión*. *Pisicothema*, 5, 311-321.
- Ballesteros, S. (1994). *Percepción de propiedades de los objetos a través del tacto*. *Integración*, 15, 28 – 38.
- Ballesteros, D. Barsida, J. M. Reales, J. Muñiz (2004). *La Batería de Habilidades Hápticas: un instrumento para evaluar la percepción y la memoria de niños ciegos y videntes a través de la modalidad háptica*. *Integración* 43,7-20.
- Ballesteros, S. (1999). *Evaluación de las habilidades hápticas*. *Integración* 31, 5 -16.
- Bedia, M. & Castillo, L. (2010) *Hacia una teoría de la mente corporizada: La influencia de los mecanismos sensomotores en el desarrollo de la cognición*. *Revista Ánfora*, 28, 101-124.
- Bruning, R., Schraw, G., Norby M., & Ronning, R. (2005). *Psicología cognitiva y de la instrucción*. Pearson Educación S.A., Madrid, España.
- Camacaro, M. (2013) *Estrategias para el abordaje educativo del sentido táctil en la Educación Física Infantil*. *Revista de Investigación*, 37, 96-108.
- Collado, S., Díez, I., Sáez, M., Torrecilla, F., Poveda, L. & Poveda, M. (2007). *Discapacidad visual y destrezas manipulativas*. ONCE Organización Nacional de Ciegos Españoles. Dirección General. Dirección de Educación. Madrid, España.
- Comari, C., Hoszowski A. (2010) *Ponderación de la muestra y tratamiento de valores faltantes en las variables de ingreso en la Encuesta Permanente de Hogares*. *Metodología* 15, 2-51.
- Esparza, D. & Larue, J. (2008) *Interacciones cognitivo-motoras: el papel de la representación motora*. *Revista de Neurología*, 46, 219-224.
- Feldman, (2010). *Psicología con aplicaciones en países de habla hispana*. McGraw-Hill Interamericana Editores S.A.

- Fernández, J. & Crespo, A. (1993). *Objeto fenoménico y percepción visual y háptica*. Psicología General y Aplicada, 46, 371-377.
- Fernández, J. (2001). *Desafíos didácticos de la lectura braille*. Madrid, Ed. Organización Nacional de Ciegos Españoles, Dirección de Educación.
- Foley, H. & Matlin, M. (1996). *Sensación y percepción*. Prentice Hall Hispanoamérica, S.A. México.
- García-Albea, J. (1991). *La transducción sensorial y el estímulo de la percepción*. Cognitiva, 3, 29-33.
- García-Albea, J. (2011). Algunas notas introductorias al estudio de la percepción. En Munar, et. al. (2011) *Atención y Percepción*. Ed. Alianza. Madrid.
- García, A., Enseñat, A., J. & Roig, T. (2009) *Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida*. Revista Neurología, 48, 435-440.
- García, M. & Travieso, D. (2002) *Una batería de pruebas para la evaluación integral del sistema háptico*. Integración: revista sobre ceguera y deficiencia visual, 39, 7- 20.
- Gardner, H. (1987). *La nueva ciencia de la mente: historia de la revolución cognitiva*. Ed. Paidós.
- Garrido, G. (2005) *La percepción táctil: consideraciones anatómicas, psico-fisiología y trastornos relacionados*. Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas, 10, 8-15.
- Gellatly, A. (1997) *La inteligencia hábil: el desarrollo de las capacidades cognitivas*. Aique Grupo Editor S.A. Buenos Aires, Argentina.
- Gil González, S. (1992). *Percepción, imagen pictórica y niveles de descripción*. Arte, Individuo y Sociedad, 4, 77-93.
- Gil, M. (1993). *La construcción del espacio en el niño a través de la información táctil*. Ed. Trotta S.A. Madrid. España.
- Goldstein, B. (2011). *Sensación y percepción*. Cengage Learning, Inc. Santa Fe, México.
- Gumtau, S. (2012) *A Critique of Haptic Interaction Design in a Historical Context - What's the Matter with Touch Now?* Artnodes, 12, 11- 18.
- Heller, M. & Ballesteros, S. (2006). *Touch and Blindness: Psychology and Neuroscience*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kalat, J. (2010) *Psicología Biológica*. Cengage Learning Editores. D.F. México.

- Klingler, C. & Vadillo, G. (2000). *Psicología Cognitiva. Estrategias en la práctica docente*. McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. México D. F.
- Lederman, S. & Klatzky, R. (2009). *Human Haptics*. In L.R. Squire (Ed). *New Encyclopedia of Neuroscience*.5, 11-18. UK: Elsevier.
- Lederman, S. & Klatzky, R. (2007). *New directions in touch*. Canadian Journal of Experimental Psychology, 61(3).
- Lederman, S. & Klatzky, R. (2004) Haptic Processing of the Location of a Known Property: Does Knowing what you've Touched tell you where it is? Canadian Journal of Experimental Psychology, 58, 1- 54.
- Lederman, S. & Klatzky, R. (1987). *The Intelligent hand*. The Psychology of learning and motivation: advances in research and theory. Academic Press.
- Lederman, S., Klatzky, R. & Metzger, V. (1985) *Identifying objects by touch: An "expert system"*. Perception & Psychophysics 37, 299 – 302.
- Lillo, J. (1991). *Ecología perceptiva y procesamiento de la información una integración necesaria*. Cognitiva, 3, 3-26.
- Lillo, J. (1992). *Tacto inteligente: El papel de las estrategias de exploración manual en el reconocimiento de objetos reales*. Anales de Psicología, 8, 91-102.
- Lillo, J. (1992). *Dos mitades de un mismo barril: Potencialidades y limitaciones de los dibujos hápticos*. Anales de Psicología, 8, 103-112.
- Lillo, J. (1992). *Gráficos tangibles y orientaciones en el invidente*. Psicothema, 4, 429 – 444.
- Lobo, L. & Travieso, D. (2012). *El patrón de exploración modula la percepción de longitudes a través del tacto dinámico*. Psicothema, 24, 55-61.
- Márquez, S. (1998) Análisis de la lateralidad y la eficiencia manual en un grupo de niños de 5 a 10 años. Revista Motricidad, 4, 131-139.
- Millar, S. (1997). *La comprensión y la representación del espacio. Teoría y evidencia a partir de estudios con niños ciegos y videntes*. Departamento de Psicología Experimental Universidad de Oxford. Versión española a cargo de Soledad Ballesteros (Departamento de Psicología Básica II, Facultad de Psicología de la UNED).ONCE. Organización Nacional de Ciegos Españoles.

- MINEDUC (2008), Educación Parvularia. Programa Pedagógico Segundo Nivel de Transición.
- Monserrat, J. (1995). *Esta realmente el mundo en mi cabeza a propósito de Gibson y Marr*. Pensamiento 51, 177-213.
- Munar, E., Roselló, J., & Sánchez-Cabaco, A. (2011). *Atención y Percepción*. Ed. Alianza. Madrid.
- Nevid, J. (2009) *Psicología: Conceptos y Aplicaciones*. Cengage Learning Editores. D.F. México.
- Valero-García, A., Olmos, M. & Carranza, J. (2011) Revisión sobre las relaciones entre percepción y acción en la infancia. *Anales de psicología*, 27, 399-404.
- Varela, F. (2005). *Conocer*. Editorial Gedisa. Barcelona, España.
- Sánchez-Cabaco, A. & Arana, J. (1997). *Manual de prácticas de percepción y atención*. Amarú Ediciones. Madrid, España.
- Sánchez-Cabaco, A. (2004). *Mapas conceptuales de psicología de la atención y la percepción*. Demiurgo Ediciones. Madrid, España.
- Schiffman, H. (2004) *Sensación y percepción un enfoque integrador*.
- Travieso, D. (2002). *Desarrollos contemporáneos de la psicología del tacto*. *Psicothema*, 14, 167, 173.
- Travieso, D. & Blanco, F. (1997). *Patrones de exploración háptica de objetos tridimensionales informativamente ambiguos en ciegos y videntes*. *Integración* 25, 5 - 13.
- Travieso, D. & Fernández, M. (2008) *El problema de la intencionalidad desde la percepción-acción y la teoría de los sistemas dinámicos*. *Tecnogénesis: La construcción técnica de las ecologías humanas*, 2, 37-51.
- Withagen, A., Vervloed, M., Janssen, N., Knoors, H. & Verhoeven, L. (2009). *The Tactual Profile: development of a procedure to assess the tactual functioning of children who are blind*. *The British Journal of Visual Impairment*, 27, 221-238.
- Withagen, A., Vervloed, M., Janssen, N., Knoors, H. & Verhoeven, L. (2010) *Tactile functioning in children who are blind: a clinical perspective*. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 43-54.

Zapata, G. (2010) *Educación somática y construcción del espacio en el niño*. Educación física y deporte, 20, 97-104.



## ANEXOS

### 1. Objetos/Estímulos

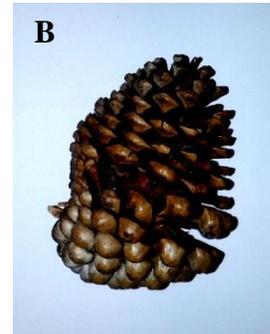
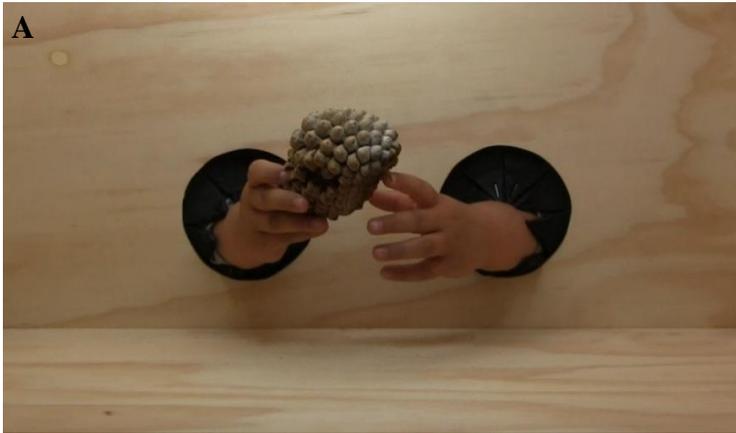


Imagen A y B: Objeto 1

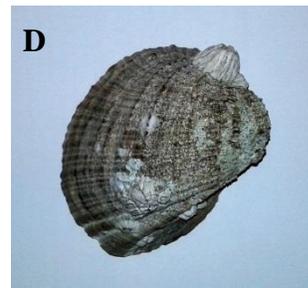


Imagen C y D: Objeto 2

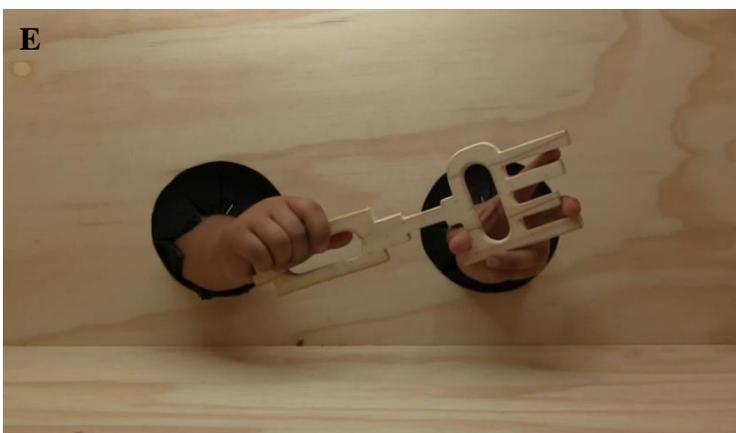


Imagen E y F: Objeto 3

## 2. Módulo de Percepción



Imagen G: Módulo de Percepción



### 3. Pauta de Cotejo PEs Exploratorios y No Exploratorios

REGISTRO DE OBSERVACIÓN PEs N° \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_

ESTABLECIMIENTO: \_\_\_\_\_

|              |   |   |                     |     |     |               |         |        |              |  |
|--------------|---|---|---------------------|-----|-----|---------------|---------|--------|--------------|--|
| <b>SEXO:</b> | M | F | <b>LATERALIDAD:</b> | IZQ | DER | <b>CURSO:</b> | INICIAL | BÁSICO | <b>EDAD:</b> |  |
|--------------|---|---|---------------------|-----|-----|---------------|---------|--------|--------------|--|

|             | PEs Exploratorios |    |    |    |    |    |    |    |    |    | PEs No Exploratorios |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|             | PF                | MP | PR | PE | MI | CI | CE | EC | ME | DE | SE                   | SD | DC | DS | LO | NA | IN | OB |
| <b>IZQ.</b> |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>DER.</b> |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |    |    |    |    |    |    |    |

#### 4. Firma del consentimiento informado

*Título de la investigación:*

“Desarrollo de Habilidades Hápticas en Educación Inicial”

*Investigador principal:*

José Eugenio Rubilar Medina

Estimado Apoderado(a):

Esta carta tiene por finalidad informar sobre la participación y grabación de su hijo(a) con fines estrictamente de investigación en psicología educativa. Cuyo objetivo es:

- Analizar las distintas habilidades hápticas de niños y niñas en contextos de educación inicial y básica rural

Este estudio cuenta con la aprobación de los Directivos del establecimiento y el Daem de la Ilustre Municipalidad de Pelluhue.

El registro e información será confidencial, conocida únicamente por el equipo de investigación y será analizada sin dar a conocer la identidad de los participantes.

Este estudio no implica ningún riesgo para los alumnos y asistentes, pudiendo su hijo(a) negarse a participar y retirarse en cualquier etapa de la investigación sin expresión de causa.

Si en algún momento tiene alguna pregunta relacionada con la investigación, puedo contactarse con el investigador, José Eugenio Rubilar Medina quien responderá sus preguntas. Correo electrónico es [joserubilarm@gmail.com](mailto:joserubilarm@gmail.com).

**Si usted firma significa que está de acuerdo con participar en este estudio, que no tiene fines comerciales sino estrictamente educativos.**

Firma Apoderado(a): \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nombre Apoderado (a): \_\_\_\_\_

Nombre Alumno(a): \_\_\_\_\_