



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE PSICOLOGIA

EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO
BIOLÓGICO: LAS IDEAS DE LOS NIÑOS ACERCA
DE LA HERENCIA BIOLÓGICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA
P R E S E N T A:
LUZ ADRIANA VARGAS FUENTES

DIRECTOR: DR. RIGOBERTO LEÓN SÁNCHEZ
REVISOR: DRA. CECILIA SILVA GUTIERREZ



MÉXICO, D.F.

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A MIS PADRES, LEOBARDO Y LUZ MARÍA.

Por su apoyo a lo largo de mi vida, por sus sabios consejos, por ser parte de lo que soy. Porque han sido un motor que me motiva a alcanzar mis metas. Los amo y admiro.

A MI HERMANO, LEO

Por tu enorme paciencia, porque siempre estas dispuesto a escucharme y ayudarme si lo necesito, por ser más que mi hermano un amigo. Te quiero.

A LUIS

Por tu presencia, por acompañarme en los momentos buenos y malos, por que eres capaz de escuchar por horas lo que tengo que decir, por hacerme reír cuando no le encuentro sentido a las cosas. Te amo.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y mi hermano quienes siempre me orientaron a la culminación de mis metas.

Mamá, gracias por acompañarme a Guerrero, por ti logré acabar ésta tesis.

Papá, te agradezco cada uno de los consejos que me diste, siempre me animaste a llegar lo más lejos posible.

Leo, mil gracias por el tiempo y la ayuda que me brindaste, es bueno tener un ingeniero en sistemas en casa.

Al Dr. Rigoberto León Sánchez, por su excelente guía y enseñanza a lo largo de mi licenciatura. Porque me diste la confianza de expresarte mis dudas, porque eres un magnífico profesor pero sobre todo un buen amigo. Mil gracias y mi más sincera admiración.

A la Dra. Kirareset García Barrera, por su tiempo, sus valiosos comentarios y sugerencias.

A mis sinodales, por sus comentarios y sugerencias.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, de la cual me siento muy orgullosa de pertenecer, a cada uno de los profesores y compañeros que compartieron conmigo sus conocimientos y experiencias.

A los directivos de las escuelas y a los niños y niñas que formaron parte de ésta investigación porque me brindaron todas las facilidades para llevar a cabo ésta tesis.

INDICE

Capítulo 1. La aproximación dominio específica. Planteamientos y problemáticas.

1.1	Construcción de conocimientos y especificidad de dominio	p. 01
1.2	Antecedentes	p. 02
1.2.1	Chomsky y la gramática generativa	p. 02
1.2.2	La propuesta modular de la mente	p. 03
1.2.3	La perspectiva comparativa y evolutiva	p. 05
1.3	¿Qué es un dominio de conocimiento?	p. 06
1.4	Diferencias entre dominio especificidad y dominio general	p. 07

Capítulo 2. El dominio específico de la biología

2.1	Teorías intuitivas o de sentido común	p. 09
2.2	Génesis del conocimiento biológico	p. 10

Capítulo 3. Las ideas de los niños sobre fenómenos fisiológicos

3.1	El concepto de vida y muerte en los niños	p. 14
3.2	Las ideas de los niños sobre salud y enfermedad	p. 20
3.3	El conocimiento del interior del cuerpo	p. 26
3.4	Crecimiento	p. 30
3.5	Herencia	p. 31

Capítulo 4. Las ideas de los niños sobre la herencia biológica

4.1	Planteamiento del problema	p. 41
4.2	Justificación	p. 42
4.3	Propuesta de estudio	p. 43
4.4	Método	p. 43
4.4.1	Participantes	p. 43
4.4.2	Materiales	p. 44
4.4.3	Procedimiento	p. 44
4.4.4	Codificación	p. 47
4.4.5	Fiabilidad	p. 47
4.5	Resultados	p. 47
4.5.1	¿A quién se parecerá el bebé cuando nazca?	p. 47
4.5.2	El bebé ¿se parece a sus padres?	p. 55
4.5.3	Nacimiento vs. Crianza	p. 63

Capítulo 5.	Discusión y conclusiones	p. 71
	Referencias	p. 76
	Anexos	p. 86

RESUMEN

El enfoque dominio-específico concibe la mente dividida por áreas de contenido, lo cual ha permitido realizar investigaciones exhaustivas acerca de conocimientos particulares a través de su adquisición. Las teorías intuitivas son consideradas guías en el desarrollo del conocimiento, por ejemplo, la psicología, la física y la del conocimiento numérico, sin embargo, existe un número diverso de investigaciones que están a favor y en contra de la aceptación del conocimiento biológico como teoría intuitiva.

Debido a tal controversia, el propósito de ésta tesis es investigar el desarrollo del conocimiento biológico respecto a la herencia, en niños de 4 a 12 años de edad, debido a que en la literatura se reporta que tal conocimiento inicia a partir de los 4 y 5 años de edad, y que a lo largo del desarrollo se originan cambios sustanciales.

Con este objetivo se realizó un estudio exploratorio y descriptivo, el cual incluye indagaciones acerca de las justificaciones que utilizan los niños al razonar a cerca del parecido entre padres e hijos, asimismo se investigó si los niños distinguen entre rasgos que son heredados de padres a hijos por medio de un mecanismo biológico y los rasgos que son transmitidos socialmente a través del aprendizaje y la crianza.

Los resultados obtenidos en esta investigación en conjunto con los hallazgos que se reportan en la literatura sugieren que el conocimiento biológico, es un dominio autónomo que está latente desde edades tempranas 4 a 6 años, el cual se va desarrollando y especializando conforme incrementa la edad y el conocimiento sobre fenómenos biológicos.

CAPÍTULO 1

LA APROXIMACIÓN DOMINIO-ESPECÍFICA. PLANTEAMIENTOS Y PROBLEMÁTICAS.

1.1 Construcción de conocimientos y especificidad de dominio.

La psicología al estudiar el desarrollo cognitivo se ha enfrentado con el problema de explicar cómo los niños construyen el conocimiento acerca del mundo que les rodea (Vygotski, [1934] 1982; Piaget, [1970] 1981; Bruner, [1984] 1988; Case, [1985] 1989; Flavell, [1985] 1996). A partir de los años ochentas, la investigación en el campo de la construcción de conocimientos ha retomado algunos de los planteamientos que habían sido utilizados tanto para el estudio sistemático de la primera infancia (Bruner y Haste, [1987] 1990) así como en la manera de concebir el desarrollo psicológico (Hirschfeld y Gelman, 1994). Debido a los cambios en la manera de conceptualizar la adquisición y construcción de conocimientos, la teoría piagetiana se ha convertido en fuente de discusión. Algunos de sus conceptos han sido fuertemente criticados: el desarrollo cognitivo no depende de la acción, existen representaciones complejas desde el momento del nacimiento, los niños pequeños no siempre son egocéntricos y, sobre todo, la suposición de que los cambios conceptuales no dependen de un sistema de propósito general (Gopnik y Meltzoff, [1997] 1999). Éste último punto es actualmente el centro de discusión. Por un lado se encuentra el enfoque que explica la adquisición de conocimientos mediante mecanismos de dominio general los cuales son utilizados para construir y explicar todos los eventos y objetos del mundo circundante (Piaget, [1970] 1981). Por otro lado, se plantean mecanismos dominio-específicos que actúan sobre un dominio particular, enfatizando las capacidades cognitivas especializadas en el manejo de información especializada (Hirschfeld y Gelman, 1994). Bajo esta visión, por ejemplo, el dominio específico de la física atendería exclusivamente a los fenómenos físicos, a la vez que tendería a restringir los conceptos utilizados para la explicación de dichos fenómenos (Keil, 1991; Maratsos, 1992).

1.2 Antecedentes

Hirschfeld y Gelman ([1994] 2002) reconocen que la noción de especificidad de dominio no es nueva, ya que para estos autores los primeros esbozos de esta, se encuentran en las epistemologías de Descartes y Kant, así como en las psicologías de Thorndike, Vygotsky y De Groot. Por ejemplo, Vygotsky sostenía que la mente no era una red compleja de capacidades generales tales como la observación, la atención, la memoria y el juicio, sino que era un conjunto de capacidades específicas, las cuales hasta cierto punto eran independientes de las demás y se desarrollaban de manera autónoma.

A pesar de que la aproximación dominio-específico no es reciente, sólo en los últimos años ha cobrado mayor interés en diferentes disciplinas como en la Antropología, la Filosofía, y la Psicolingüística, las cuales llegan a la conclusión de que la mente no es tanto un dispositivo para resolver problemas de cualquier tipo, sino más bien un conjunto de subsistemas persistentes e independientes diseñados para desempeñar tareas delimitadas (Hirschfeld *et al.*, ([1994] 2002).

Existen varias tradiciones que han convergido en la perspectiva de la especificidad de dominio. Las raíces de tales investigaciones se encuentran principalmente en los siguientes modelos y teorías; 1) la teoría chomskiana acerca de la gramática del lenguaje natural, 2) Fodor y su modelo de la arquitectura de la mente considerada como modular y 3) los trabajos comparativos (estudios sobre animales y la evolución de la mente (Barkow, Cosmides y Tooby, 1992; Cosmides y Tooby, [1994] 2002; Sperber, [1994] 2002).

1.2.1 Chomsky y la gramática generativa

Chomsky contribuyó a la ciencia cognitiva al desarrollar su teoría de la gramática generativa, no obstante, sus hallazgos tienen una contribución aún más importante ya que realizó el primer trabajo coherente sobre la especificidad de dominio. Su modelo de la adquisición del lenguaje se enfocó en la naturaleza del dispositivo para adquirirlo, de ésta manera destacó la especificidad de dominio del conocimiento y de los sistemas para su adquisición (véase Keil, 1998). Su afirmación de que el lenguaje representaba un órgano mental único, ha sido el argumento más difundido a favor de la especificidad de dominio.

Éste argumento ha sido fuertemente criticado, sin embargo, su teoría de la gramática ha sido reconocida y retomada en siguientes investigaciones, ya que notifica cuestiones básicas de la naturaleza de la mente y la adquisición del conocimiento.

1.2.2 La propuesta modular de la mente

Chomsky concluye que la mente es modular; por ejemplo, la facultad de lenguaje, el sistema visual y el módulo de reconocimiento de rostros. No obstante, delimitó la modularidad de la mente en tres componentes; En primer lugar estableció que los principios que determinan las propiedades de la facultad del lenguaje son diferentes de los principios que determinan las propiedades de otros dominios del pensamiento. En segundo lugar, estos principios reflejan nuestras bases biológicas particulares. Y en tercer lugar, las propiedades peculiares del lenguaje no pueden atribuirse al funcionamiento de un mecanismo de aprendizaje general.

Estos componentes apoyan la noción de que el pensamiento es dominio-específico, es decir muchas capacidades cognitivas son especializadas para el tratamiento de clases específicas de información. Sin embargo, en otras de sus obras en donde describió los “módulos de la gramática” Chomsky sugirió que la mente es modular en otro sentido y enfatizó más la organización y la contribución de los subcomponentes del sistema que las características generales del sistema en su totalidad. En sus trabajos sobre módulos de la gramática; por ejemplo, el léxico y la sintaxis; la noción de modularidad se relaciona más a componentes específicos o subsistemas y no al carácter independiente de la facultad del lenguaje (Hirschfeld y Gelman, ([1994] 2002).

El concepto de modularidad de la mente se le atribuye a Fodor (véase Hirschfeld y Gelman ([1994] 2002) quien lo utilizó para explicar los procesos perceptivos; por ejemplo, la percepción de colores, el análisis de las relaciones espaciales tridimensionales, el reconocimiento de rostros y el reconocimiento de voces.

Su teoría se enfoca en la arquitectura de la mente como modular, ya que, Fodor considera que la mente esta compuesta por una serie de módulos o sistemas de entrada de datos los cuales están preestablecidos genéticamente, es decir, son innatos, se vinculan a una arquitectura neural fija y funcionan independientemente unos de otros de

acuerdo a la información correspondiente a su campo de dominio. En ese sentido, Fodor afirma que los módulos están encapsulados con respecto a la información que manejan, por tanto son impenetrables e impermeables. Ésta afirmación ha sido duramente criticada y es un argumento que se usa en contra de la modularidad de la mente ya que no permite explicar como se integra la información. Fodor se ha defendido aludiendo que debe existir un interfaz en alguna parte de la mente que permita el acceso inmediato a las informaciones de más de un dominio cognitivo. Sin embargo no aporta mayor información al respecto. Por su parte otros autores, como Sperber, ([1994] 2002) defiende la postura de la modularidad de la mente y plantea que el problema en la teoría de Fodor es que para él, la modularidad se encuentra únicamente en la periferia de la mente, en sus sistemas de entrada y no así en su centro y parte fundamental. Para Sperber un cambio de razonamiento en cuanto a la modularidad de la mente permite explicar la integración de la información, y postula que la modularidad de la mente explica tanto los procesos perceptivos como los cognitivos. Este nuevo modelo parte de la premisa de que los dominios perceptivos no están apareados a los dominios conceptuales, y que estos últimos tienen mecanismos conceptuales dominio-específicos. De esta manera, por ejemplo, todos los outputs conceptuales de los módulos perceptivos que contengan el concepto PERRO, podrían concluir en un modulo especializado que maneje conceptos de cosas vivientes, cuyo dispositivo inferencial es dominio-específico. En este sentido el argumento de la integración de la información es compatible con una modularidad parcial en el nivel conceptual (véase Sperber, [1994] 2002).

La modularidad de la mente también ha permeado las investigaciones en otros campos como la Neurociencia la cual aporta datos sobre la estructura y el funcionamiento del cerebro; por ejemplo, los estudios de personas con deficiencias mentales en unos ámbitos, pero muy competentes en otros; y las investigaciones sobre el deterioro de las capacidades mentales en personas afectadas por una lesión cerebral localizada (véase García, 2001 p.121).

En general, las perspectivas modulares de la mente confrontan las perspectivas clásicas de dominio general que habían permanecido durante mucho tiempo en la Psicología, y aportan argumentos a favor del enfoque dominio-específico. Sin embargo como mencionan (Hirschfeld y Gelman, [1994] 2002). El enfoque modular y el enfoque dominio-específico también se diferencian en aspectos significativos. La principal diferencia radica

en que en el primero se pone más énfasis en la arquitectura cognitiva funcional y el segundo se centra más en la especialización para tipos específicos de conocimiento (p. 33).

1.2.3 La perspectiva comparativa y evolutiva

Como se menciona con anterioridad la cuestión dominio-específica se ha enriquecido a partir de los trabajos comparativos que contrastan los estados de comprensión del niño con el adulto. Estos estudios han aportado valiosa información en el terreno del desarrollo conceptual en los seres humanos. Por otro lado, los estudios comparativos de la conducta animal, han enfatizado que el aprendizaje no es una capacidad general para modificar el comportamiento, sino un conjunto de predisposiciones adecuadas a cierto tipo de información que sólo es posible en el contexto de mecanismos específicos. Así, (Hirschfeld y Gelman, ([1994] 2002) han calificado algunos comportamientos en donde subyacen mecanismos dominios-específicos como la atracción física, la aversión a los alimentos y el intercambio social. La interpretación de estos hallazgos en el estudio de la cognición animal en términos dominios-específicos, ha subrayado el papel de la evolución para explicar por qué la mente posee estas características funcionales. Bajo esta perspectiva los mecanismos dominios-específicos son entendidos como adaptaciones producidas por el proceso evolutivo que actuó sobre nuestros ancestros cazadores y recolectores. Y la única explicación que se reconoce para estos diseños funcionales complejos es el mecanismo de selección natural; es decir, la existencia de sistemas funcionales específicos propios de una especie, debe relacionarse con la acción acumulativa de la selección natural (Cosmides y Tooby, [1994] 2002).

Los estudios de Fodor sobre la modularidad de la mente también han propiciado una explicación evolutiva de los mecanismos funcionales cognitivos que permiten la adaptación de los seres humanos, ya que una premisa importante de la modularidad, es que los módulos son innatos. A partir de esta tesis, Sperber (1994) formuló el siguiente argumento: “un módulo cognitivo es un mecanismo evolucionado con una historia filogenética particular” (Sperber, [1994] 2002, p. 77)

1.3 ¿Qué es un dominio de conocimiento?

Concretamente, una definición de “dominio”, la cual sostiene acuerdos implícitos entre un gran grupo de investigadores en este campo, conllevaría las siguientes características:

“Un dominio es un conjunto de conocimientos que identifica e interpreta una clase de fenómenos, que supuestamente comparten ciertas propiedades y son de un tipo definido y general. Un dominio funciona como una respuesta estable a un conjunto de problemas complejos y recurrentes que el organismo enfrenta. Esta respuesta involucra procesos perceptivos, de codificación, evocación e inferenciales que son de difícil acceso y están dedicados a la solución de esos problemas” (Hirschfeld y Gelman, 1994, p. 21).

Para ampliar y comprender estas características se puede partir de 4 supuestos en cuanto a lo que es un dominio.

1.- Los dominios son guías en la partición del mundo; tienen la función conceptual de identificar la pertenencia de los fenómenos y objetos en una sola categoría general, incluso cuando estos pueden incluirse en distintos conceptos; es decir, poseen un compromiso ontológico. Esta característica facilita la competencia de dominio, pues los niños pequeños logran adquirir tempranamente y sin esfuerzo algunas creencias que les permiten clasificar el mundo que les circunde, por ejemplo: en seres vivos y no vivos, lo cual es posible gracias a que la atención se centra en un dominio específico y no en un conocimiento de corte general.

2.- Los dominios funcionan como marcos explicativos. Entonces, una competencia de dominio restringe las propiedades que comparten de manera sistemática distintas entidades y fenómenos. Es decir, un dominio cognitivo incluye sólo aquellos fenómenos que comparten un gran número de propiedades entre sí, y excluye aquellos que no comparten las mismas propiedades. Sin embargo establece relaciones causales o de otro tipo con estos fenómenos distintos a la categoría de pertenencia.

3.- Los dominios parecen ser dispositivos funcionales ampliamente distribuidos. Se puede sostener que los dominios representan adaptaciones encargadas de resolver problemas recurrentes que un organismo debe enfrentar. Por consecuencia, los dominios se

encuentran ampliamente compartidos (aunque no universalmente) por los miembros de una especie (véase Cosmides y Tooby, 1994). Es importante señalar que esta concepción no concibe a los dominios como soluciones idiosincrásicas a problemas individuales.

4.- Los dominios pueden concebirse como mecanismos dedicados. Se considera que el pensamiento dominio-específico es independiente de la voluntad; es decir, las operaciones de dominio, generalmente implican procesos perceptivos, conceptuales o inferenciales involuntarios, específicos y restringidos.

De esta manera el concepto especificidad de dominio como lo menciona Maratsos (1992), indica, básicamente, que la manera en la cual la información es procesada en un dominio quizá es diferente de la manera en la cual es procesada en otro. Contrario a la suposición de que las leyes que guían los procesos de construcción, incluso el aprendizaje, son esencialmente las mismas en todos los dominios de pensamiento, la especificidad de dominio apoya la hipótesis de que existe, en cambio, algo diferente en diferentes dominios. Entre esas diferencias se argumenta: cómo se enfrentan los sujetos con la información; las restricciones a que puede conducir la clase de información con la que tratan o las conclusiones a las cuales pueden llegar a partir de ella.

1.4 Diferencias entre dominio especificidad y dominio general

La propuesta dominio general se fundamenta en la idea de la mente provista de capacidades generales de razonamiento útiles para todo tipo de información, la especificidad de dominio es su contraparte.

Keil ([1994] 2002) aseveró que, hasta el momento, no se había demostrado que los mecanismos de dominio general no pudieran operar en la construcción de los conocimientos, más sin embargo tampoco se había aclarado su eficacia.

Para resonder a las diferencias entre ambos enfoques se puede nombrar el trabajo de Annette Karmiloff-Smith citado por Nunes (2004) sobre la adquisición del lenguaje, el cual articula muy bien la distinción entre ambos enfoques: La autora argumenta que una teoría general de dominio como la teoría Piagetiana postularía que tanto la sintaxis como la semántica son solamente producto de la organización y estructura de la inteligencia

sensoriomotora. Sin embargo, no explicaría por qué, después de los 4 días, los recién nacidos son capaces de distinguir su lengua materna de otras lenguas, lo cual sólo podría ser explicado a través de un mecanismo específico. Por tanto el enfoque dominio específico sugiere que los infantes poseen habilidades perceptuales sofisticadas que le son útiles para ciertas tareas.

Al respecto, Cosmides y Tooby ([1994] 2002) afirmaron que si la mente se compusiera de mecanismos de dominio general, no sería factible la adaptación, y que por tanto la psicología humana no habría evolucionado. Argumentaron tres razones para respaldar su teoría: (1) En la evaluación de una conducta adaptativa, la definición de “error” depende del contexto de aprendizaje, o dominio; por lo que debe haber tantos mecanismos cognitivos dominio-específicos como dominios de aprendizaje. (2) Con una arquitectura de dominio general es imposible adquirir todos los tipos de conocimiento ya que se utilizan procedimientos generales de información perceptiva que deben aplicarse a todas las categorías, compitiendo, con ello, la velocidad con la eficiencia; mientras que con una arquitectura mental de dominio-específico, sensible al contenido, la adquisición es veloz, eficiente y fiable permitiendo además deducciones o aprendizajes de situaciones específicas y logrando la adaptación a lo largo de varias generaciones. (3) Las alternativas de solución a un problema que provee una arquitectura de dominio general elevaría éstas de manera exponencial al hacerse más complejas por los problemas del mundo real, y la evaluación de cada una paralizaría el sistema.

En conclusión, la perspectiva dominio-específico, a diferencia del enfoque dominio-general, considera que los conceptos que utilizan los niños para explicar el mundo circundante se encuentran organizados en “marcos explicativos” adecuados a entidades y fenómenos específicos.

CAPÍTULO 2

EL DOMINIO ESPECÍFICO DE LA BIOLOGÍA

2.1 Teorías intuitivas o de sentido común

Las teorías del sentido común (“folk”) también conocidas como teorías intuitivas o iniciales se utilizan para nombrar al conocimiento que se adquiere por medio de un dispositivo innato y que se desarrolla sin necesidad de una instrucción explícita (Cosmides y Tooby, [1994] 2002; Hirschfeld, [1994] 2002; Sperber, [1994] 2002). Asimismo se ha propuesto que tales teorías comparten características con las teorías científicas como son: el compromiso ontológico, la coherencia y mecanismos causales explicativos. (Véase Hirschfeld y Gelman, [1994] 2002). No obstante difieren en cuanto a que las teorías intuitivas no son tan detalladas, formuladas explícitamente o probadas directamente como las teorías científicas. (Gelman, 1996).

Así, las teorías intuitivas son concebidas como estructuras que guían el conocimiento básico y de sentido común de los niños. (Atran, [1994] 2002). Sin embargo, en la literatura, existe un desacuerdo sobre que tipo de conocimiento procede de manera directa de estos dispositivos innatos y cuál surge después.

Keil ([1994] 2002) apela a la Teoría Original, y propone que existen únicamente dos teorías intuitivas: 1) la mecánica (física clásica) y 2) la psicológica. Bajo este argumento, todas las demás se ven forzadas a incluirse en alguna de las dos. Otros autores como Gelman y Brenneman ([1994] 2002) han postulado la Teoría Inicial del Número como independiente de las dos primeras. Asimismo, se han realizado diversos trabajos que sustentan su existencia, por ejemplo Carey y Spelke ([1994] 2002) realizaron investigaciones acerca del desarrollo de la teoría física, Leslie ([1994] 2002) ha hecho estudios sobre la teoría de la mente y Gelman ([1994] 2002) como ya se mencionó ha trabajado con la teoría del número. Tales trabajos demuestran que el conocimiento de los niños mayores y los adultos se forma a partir de éstas tres teorías intuitivas. En este sentido, el conocimiento biológico debería incluirse en una de las tres teorías

mencionadas, sin embargo existe controversia en cuanto a sí el dominio biológico podría considerarse también como una teoría intuitiva autónoma.

Al respecto, Sperber ([1994] 2002) argumentó que los módulos de la mente son resultado de diferentes formas de evolución, por lo que no existe razón para esperar que compartan un mismo modelo o que se conecten entre sí, por lo cual propuso que la biología intuitiva debería incluirse en estos tipos de conocimiento inicial. La consideración de la existencia de una teoría de sentido común de la biología permitiría abordar el desarrollo del conocimiento biológico en niños pequeños.

2.2 Génesis del conocimiento biológico

En un inicio, el estudio de la construcción del conocimiento biológico en el niño no tuvo la suficiente aceptación. Los estudios de Piaget ([1926] 1975, [1957] 1970, [1964] 1981) acerca del desarrollo del concepto de vida y la tendencia animista en el pensamiento infantil dirigieron las investigaciones posteriores, las cuales fueron dedicadas a investigar sí el fenómeno del animismo se presentaba de manera universal en los niños o era producto de la metodología utilizada (Looft y Bartz, 1969; Delval, 1975). Actualmente, una de las prioridades del estudio del conocimiento biológico ha sido establecer la autonomía de dicho dominio a partir de su status ontológico, es decir las distinciones vivo vs. No vivo y/o animado vs. Inanimado.

Bullock (1885) encontró que los niños desde los 3 años de edad, no obstante de no ser tan precisos ni tan consistentes como los niños mayores en cuanto al conocimiento específico del mundo objetual que les rodea, son capaces de distinguir entre objetos animados e inanimados. Los resultados sugieren que es un error considerar que una condición animista gobierna el pensamiento infantil. Asimismo, se ha observado que las distinciones de los niños van más allá de similitudes superficiales ya que los niños pequeños logran distinguir la estructura interna de varias clases de objetos (animados versus inanimados, biológicos versus no-biológicos y naturales versus artificiales); distinción que implica comprender aspectos que están más ocultos y que son menos obvios. En este sentido, parecería que el incremento en el conocimiento biológico de los niños juega un papel substancial en la selección de las propiedades y las categorías pertenecientes a este dominio (Gelman, 1989).

La Teoría Original argumenta que el origen del dominio biológico puede establecerse a partir de la teoría inicial psicológica (Carey, 1985) o desde la teoría inicial de la física mecánica (Au y Romo, 1999). Mientras que por otro lado, Sperber ([1994] 2002) argumenta que el dominio biológico puede emerger de manera autónoma.

Carey (1985) abordó diversos temas relacionados al conocimiento de fenómenos biológicos: el concepto de vida, el concepto de animal, las nociones fisiológicas y la formación de categorías naturales, vegetales y animales. La autora explica el desarrollo conceptual de los niños en base a la adquisición o el cambio de teorías dentro del dominio específico de la biología. De esta manera, investigó la génesis de una teoría biológica en los niños, así como los cambios de teoría (cambio conceptual) entre ellos. La autora postuló que el dominio de la biología carece de autonomía ya que se desprende del dominio psicológico. Entre sus primeros argumentos propuso que los niños pequeños incluyen a todos los seres vivos en el dominio psicológico, es decir, que proyectan en ellos propiedades psicológicas como deseos y creencias y que utilizan la intencionalidad como marco explicativo. Según esta autora, los niños entre los 4 y los 10 años carecen de un compromiso ontológico y de marcos explicativos que respalden un supuesto dominio biológico inicial, y no es sino hasta los 10 años que ocurre una reestructuración en el conocimiento de los niños acerca de los seres vivos, adquiriendo conceptos importantes basándose en una ontología (biológica) más precisa. Así Carey propone que la formación del conocimiento biológico surge a partir de un cambio conceptual que se presenta aproximadamente al final de la primera década en la vida de los niños.

En trabajos posteriores Carey (véase Siegal, 2002) señaló dos fases en la construcción del dominio biológico. 1) Los niños de preescolar hasta los 6 años aprenden hechos del mundo biológico sin formar una teoría con una estructura conceptual coherente. 2) Después de los 7 años, se inicia el cambio conceptual, un cambio fuerte, no conservador, hacia el dominio biológico. No obstante para esta autora el conocimiento biológico inicial de los niños se desprende de una instancia psicológica.

La segunda posibilidad planteada, desde la Teoría Original, es el surgimiento del dominio biológico a partir de la Teoría de la física intuitiva, Au y Romo (1999) descartaron que la biología sea un conocimiento intuitivo y sugirieron que en un inicio los fenómenos biológicos son explicados a partir de la causalidad mecánica, propia de la teoría física

intuitiva. Para estos autores, el conocimiento biológico no se adquiere de manera espontánea o mediante la experiencia cotidiana, sino que es necesaria una instrucción formal para comprender la causalidad biológica. De ser cierto tal argumento, entonces los niños pequeños no deberían ser capaces de explicar conceptos como vida o muerte a partir de mecanismos biológicos sino a través de mecanismos puramente físicos y mecánicos.

Por su parte, Inagaki y Hatano (1996) encontraron que los niños de cuatro y de cinco años de edad tratan a los animales y a las plantas como entidades semejantes que experimentan cambios autónomos en el tamaño y en la forma a través del tiempo. La mayoría de los niños de cinco años usan de manera espontánea la categoría de cosas vivas y limitan su proyección inductiva a las propiedades de crecimiento y consumo de alimentos y agua tanto a plantas como en animales, estos hallazgos van en contra de la propuesta de la Teoría Original, y de los argumentos que proponen que el dominio biológico se desprende por un lado, del dominio psicológico y, por el otro no alcanza su autonomía sino a partir de los 10 años (Carey, 1985) y de la propuesta de que el dominio biológico requiere de una instrucción formal para ser comprendido por los niños, y que surge a partir de la Teoría de la física intuitiva. (Au *et al.*, 1999).

Asimismo, Inagaki y Hatano (1993; 1994; 2002) indicaron que los niños pequeños poseen cierto conocimiento, implícito en principio, sobre los fenómenos biológicos, y que dicho conocimiento es cualitativamente distinto al de los niños mayores y los adultos, debido a la falta de experiencia y de conocimiento específico de los fenómenos biológicos. Estas autoras sugieren que existe un cambio conceptual (o una reestructuración) en la comprensión biológica entre los 4 y los 10 años; pero, a diferencia de la propuesta de Carey (1985), lo caracterizan como un cambio conceptual débil, ya que no emerge por una diferenciación del dominio psicológico, sino que se presenta dentro del dominio biológico, el cuál consideran autónomo.

Otro autor que aborda la propuesta de la posible autonomía del dominio biológico, es Springer (1995; 1999) quién indicó que el conocimiento biológico que muestran los niños entre los cuatro y los cinco años de edad ha surgido sin derivarse de algún otro marco teórico, aún cuando éste le haya promovido (el psicológico, principalmente). Para este autor, la teoría biológica inicial se forma por la combinación entre la experiencia de los

niños respecto de algunos fenómenos biológicos (por ejemplo, presenciar embarazos o muertes) y las inferencias guiadas por la mecánica inicial. Sugirió que no es la edad la que determina la emergencia del dominio biológico, sino la experiencia fenoménica que permite un cambio cognitivo en el nivel de los conceptos.

En resumen, la propuesta de la autonomía del dominio biológico sugiere que si bien inicialmente los niños pequeños no logran comprender claramente la información significativa de los fenómenos biológicos y sus mecanismos no significa que no posean un sistema de comprensión de los fenómenos biológicos. Así que, antes de aprender acerca del mecanismo explicativo propio del fenómeno biológico, los niños pueden tener alguna idea sobre las propiedades causales más generales del dominio; por ejemplo, que los organismos y sistemas biológicos tienen roles funcionales, incluso aunque éstos no posean mente.

CAPITULO 3

LAS IDEAS DE LOS NIÑOS SOBRE FENÓMENOS FISIOLÓGICOS

3.1 El concepto de vida y muerte en los niños

Piaget ([1926] 1975) estudió el pensamiento animista de los niños y su relación con el concepto de vida. Consideró al animismo como la tendencia a considerar aun los objetos inertes “como vivos e intencionados” (p. 152). Concluyo que el animismo se desarrolla a lo largo de cuatro etapas: “Durante su primera etapa es considerado como vivo todo lo que tiene una actividad o una función o una utilidad, cualesquiera que sean. En una segunda, la vida se define por el movimiento como conteniendo una parte de espontaneidad. Durante una tercera, el niño distingue el movimiento propio y el movimiento inducido: la vida se identifica con el primero de ellos. Finalmente, durante una cuarta, la vida se reserva a los animales o a los animales y a las plantas” (pp. 171-172).” Así, el autor consideró que en los primeros estadios del desarrollo del concepto de vida, el “movimiento” (autónomo versus inducido) era el criterio que utilizaban los niños pequeños para diferenciar lo vivo de lo no vivo. La problemática que gira en torno a tal criterio se refiere a la clasificación de los objetos pertenecientes al dominio de seres vivos. Por un lado, es posible que aparezcan respuestas por sobreextensión al momento de categorizar algunos artefactos (aviones, automóviles, etc.) como miembros de la clase y, por otro lado, respuestas por omisión al no incluir a las plantas como pertenecientes al dominio de seres vivos. No obstante, en otros estudios (Gelman y Gottfried, 1996) encontraron que los niños de tres y cuatro años de edad respetan las diferencias de dominio (cada condición de movimiento fue explicada de manera diferencial tanto para animales como para artefactos), aunque utilizan causas “inmanentes” para explicar el de los primeros, los niños describen propiedades y partes internas biológicas para animales y agentes humanos y partes mecánicas o eléctricas para artefactos. De manera similar, Klingensmith (citado en Looft y Bartz, 1969) había encontrado que quienes afirmaban que los objetos inanimados estaban vivos no les atribuían características funcionales y sensoriales como las de “saber” o “sentir”, sino que consideraban que los objetos inanimados estaban vivos sólo por el movimiento.

La evidencia de tales estudios, muestran que el estudio del conocimiento biológico en los niños debe enfocarse en la diferenciación vivo versus no vivo en base a identificar en los seres vivos propiedades relevantes como crecer, comer, y reproducirse y no en aspectos irrelevantes como el movimiento. De igual forma, el estudio del desarrollo del concepto vida tendría que explicar a qué se debe que los niños den respuestas animistas. Por un lado, si animismo significa etiquetar objetos inanimados como vivos, atribuyéndoles explicaciones y características basadas en el conocimiento de los objetos animados y, por el otro, antropomorfismo o personificación significa la extensión de características y comportamientos humanos a cualquier no humano, entonces el razonamiento animista podría considerarse la personificación de un objeto inanimado (Hatano, 1999).

Carey (1985) afirma que los niños pequeños de 4 años utilizan un modelo de comparación con la gente cuando atribuyen propiedades animadas a los objetos, debido, tal vez, a una carencia en su conocimiento biológico. Por otro lado, Inagaki y Hatano (1987) consideran que los niños pequeños están más familiarizados con los seres humanos que con entes u objetos de otros dominios, por lo cual frecuentemente utilizan la analogía de persona para predecir propiedades de objetos no familiares.

Desde el punto de vista de Ochiai (1989), los niños utilizan respuestas animistas debido tanto a una confusión en la definición de cosas vivas, (el léxico utilizado) o al uso de analogías basadas en la semejanza (por ejemplo, se toma al ser humano como modelo para comprender los mundos animal y vegetal), como a un conocimiento parcial de las categorías biológicas. Pero también a una falla en la coordinación de diferentes tipos de conocimiento acerca de los objetos y de sus propiedades (conocimiento acerca de la definición de la categoría cosas vivas, de los atributos particulares del mundo biológico y de las relaciones jerárquicas entre las categorías). Por ejemplo, los niños de 6 años interrogados acerca de los órganos del cuerpo comprenden bastante bien las funciones de algunos elementos; sin embargo, no infieren de ello que el objeto está vivo. En síntesis, el animismo surge cuando los niños no pueden regular los diferentes tipos de conocimiento: acerca del objeto, de las funciones, los atributos y biológico categorial.

Desde la perspectiva dominio-específica se ha encontrado que los estudios que abordan el concepto de vida, han aportado evidencia contradictoria. Para algunos autores, los niños de 6 años no integran animales y plantas dentro de la categoría supraordenada de

seres vivos (Carey, 1985), específicamente, el concepto de plantas parece tener un nivel intermedio entre las cosas vivas y las cosas no vivas (Ochiai, 1989) y, en este sentido, la posibilidad de atribuir propiedades biológicas a las plantas es menor que las atribuidas a los animales y a los seres humanos.

Así, para algunos autores, no incluir plantas en la categorización del mundo vivo obedecería a una falta en el conocimiento del dominio biológico (Bullock, 1985); a una falla en la integración de animales y plantas en el nivel supraordenado de las cosas vivas (Carey, 1985); o bien, por un intento de comprender objetos nuevos atribuyéndoles (por analogía) categorías conocidas (Inagaki *et al.*, 1987), así como por una integración inadecuada de diferentes tipos de conocimiento, tanto de los objetos como de sus propiedades (Ochiai, 1989). Lo importante de este hecho, no es si los niños pequeños incluyen o no a plantas y animales en una categoría supraordenada, sino conocer si son guiados por un principio netamente biológico para hacerlo. De tal forma, que su conocimiento acerca de los objetos y sus propiedades esté organizado como una “teoría intuitiva”.

Otros investigadores afirman que los niños comprenden el dominio autónomo de la biología y han establecido que los niños en edad preescolar entienden que los animales (y quizá también las plantas) se distinguen de otras entidades pues experimentan procesos como el crecimiento (Rosengren, Gelman, Kalish y McCormick, 1991). Por ejemplo, Inagaki y Hatano (1996), consideran que posiblemente los niños posean un dominio autónomo de la biología, ya que éstos logran comprender que plantas y animales pertenecen a una misma categoría biológica, y que aun cuando estén lejos de poseer una teoría desarrollada, coherente y completa de la biología, su construcción no es parte del dominio psicológico.

Sin embargo, para poder afirmar que los niños comprenden las distinciones ontológicas (objetos vivos versus objetos no-vivos), se debe demostrar que poseen un marco explicativo que incluya el conocimiento de mecanismos biológicos causales referentes a fenómenos específicos en los animales y en las plantas. En este sentido, es importante considerar las propiedades biológicas relevantes para determinar la amplitud ontológica y el marco de explicación causal coherente que elaboran los niños y, con ello, especificar la naturaleza de un dominio autónomo de la biología.

El análisis del concepto de muerte en los niños pequeños muestra también si éstos realizan una distinción entre los seres vivos y los no vivos. La evidencia empírica acerca del concepto de muerte ha postulado una gran variedad de metodologías y enfoques de estudio, a partir de los cuales ha surgido la idea de que el concepto de muerte como un proceso final, inevitable y universal no se expresa sino a partir de los 8 o 9 años de edad (Speece y Brent, 1984; Orbach, Glaubman y Berman, 1985; Lazar y Toney Purta, 1991). Respecto de este hallazgo, se dice que los niños menores a los 5 años carecen de la comprensión de que la muerte afecta a todos los seres vivos y significa un fin irreversible para todas las funciones del cuerpo. Por ejemplo, Meadows (1994) expuso algunos argumentos de los niños pequeños que muestran la falta de comprensión al respecto: negar que ellos mismos vayan a morir, decir que una persona muerta puede revivir al tomar medidas adecuadas, o explicar una muerte como nivel de acción menor como estar dormido.

Otros estudios han dividido el concepto en 4 componentes, lo cual ha sido muy útil para establecer como cambia la noción de muerte a lo largo del desarrollo cognitivo, lo que a la vez apoya la hipótesis de que es inapropiado el estudio del desarrollo del concepto de muerte, considerado como un concepto global, ya que los subconceptos pueden desarrollarse diferencialmente, y una investigación sobre el desarrollo de dicho concepto debe estudiar los elementos por separado y en relación uno con otro. Los componentes que se incluyen son: 1) universalidad: la concepción de que todos los seres vivos mueren, 2) irreversibilidad: las cosas muertas no pueden regresar a la vida, 3) cesación: todas las funciones tanto biológicas como psicológicas, cesan con la muerte, y 4) causalidad: por qué mueren los seres vivos (Nguyen y Gelman, 2002). Así, se ha encontrado que los niños aplican el concepto de muerte sólo a los seres vivos.

Así, se han realizado varios estudios para analizar los 4 componentes que parecen integrar el concepto de muerte; sobre la universalidad, Childers y Wimmer (1971) realizaron un estudio que incluyó a niños y niñas de 4 a 10 años, cuyo fin era determinar, sí el concepto de muerte era considerado universal e irrevocable independientemente de la edad. Estos autores hallaron que la propiedad de universalidad dependía de la edad y del desarrollo cognitivo, mientras que la irrevocabilidad era independiente de la edad. Asimismo, no se encontró ningún cambio significativo sino a partir de los 10 años de edad. (El hecho de que esta edad marque el nacimiento de una teoría netamente

biológica como lo menciona Carey [1985], es importante dado que permite fijar la temporalidad de un posible cambio conceptual.)

De acuerdo con Speece y Brent (1984), los componentes irreversibilidad, no-funcionalidad y universalidad son constitutivos del concepto de muerte. Los resultados acerca de la irreversibilidad muestran que algunos niños a veces insisten sobre el carácter temporal y reversible de la muerte. Para esos niños las cosas muertas regresan a la vida espontáneamente como resultado de una intervención médica, después de comer, después de beber agua, por magia, a través de un deseo o al rezar. Dichos niños comparan a la muerte con un sueño (del cual pueden regresar) y le atribuyen conciencia. (Naggy, 1984).

Lazar y Torney-Purta (1991) consideran también que son cuatro las nociones que componen el conocimiento formal del concepto de muerte: irreversibilidad, cesación, causalidad e inevitabilidad. Realizaron un estudio para examinar ¿qué cambios evolutivos tienen lugar en el conocimiento y la organización de los subconceptos de muerte en primero y segundo grados (de primaria) durante un periodo de siete meses? Con este fin, los investigadores utilizaron un diseño pre y post-test con un intervalo de siete meses. La evidencia empírica del estudio muestra que el subconcepto de irreversibilidad fue comprendido entre las edades de 6-7 años; los puntajes de los niños no muestran cambios significativos después del periodo de siete meses. Los niños creen que hay ciertas acciones que pueden hacer que algo muerto regrese a la vida, o bien, que existe cierta clase "especial" de personas que no mueren. El subconcepto de cesación fue uno de los más difíciles de comprender para los niños, puede ser porque los niños no entiendan que la muerte envuelve una suspensión de toda función vital dado que, en general, los niños ven la muerte como un estado diferente de la vida, en el cual las cosas muertas no poseen todas las capacidades funcionales de las cosas vivas o tienen capacidades disminuidas para funciones específicas (por ejemplo, las cosas muertas no pueden oír tan bien como las vivas). En este caso, se observó que los niños frecuentemente atribuían funciones cognitivas a las cosas muertas más que otro tipo de funcionamiento (por ejemplo, biológico). Específicamente, los niños parecen comprender primero la no-funcionalidad de los aspectos más visibles como comer y hablar, y sólo más tarde reconocen aspectos cognitivos como soñar y pensar que son más difíciles de percibir y que también cesan con la muerte. Además, la cesación de funciones, parecería

ser un componente complejo, tal vez porque requiere de un mayor conocimiento biológico (funcionamiento fisiológico), y un nivel elevado en la habilidad del lenguaje que puede ser necesario para explicar todos los aspectos de la cesación. Al estudiar el posible conocimiento estructurado en el desarrollo de los componentes implicados en el concepto “muerte”, se observó que los primeros en aparecer fueron los de irreversibilidad e inevitabilidad y que su desarrollo no está condicionado el uno por el otro.

Respecto de la causalidad, Smilansky (en Lazar y Torney-Purta, 1991) considera que el conocimiento sobre las causas de la muerte puede significar el inicio de la habilidad para considerar características tales como la edad avanzada. Sin embargo, los signos típicos identificados con la vejez, como las canas o arrugas, no son reconocidos en los animales.

Asimismo, para los niños, por ejemplo, la debilidad puede asociarse con la enfermedad más que con la edad avanzada. En sentido estricto esto quizá implique, por un lado, una falla en el conocimiento de aquellos estados potencialmente causales de muerte y en la comprensión de que cualesquiera que ellos sean (vejez o ciertas enfermedades), conducen a la cesación de las funciones vitales. Por el otro, una falla en la aplicabilidad de las causas de la muerte a todos los seres vivos, es decir, si bien vida y muerte son procesos biológicos comunes para todas las formas de vida, los niños llegan a comprender el concepto de muerte específicamente en humanos pero no en otros seres tales como animales y plantas (véase Carey, 1985). Esto reflejaría, por un lado, la falta de entendimiento de un proceso más amplio que incluye otras propiedades (nacer, crecer, etcétera) y, a la vez, la aplicación del atributo “morir” a los objetos bióticos.

En resumen, los estudios mencionados muestran que los niños pequeños tienden a pensar que la muerte es reversible, que los organismos muertos pueden desempeñar algunas funciones propias de la vida y que algunos seres están exentos de morir. Se considera que casi todos los niños adquieren las tres nociones relacionadas con la muerte a la edad de siete años.

Según Slaughter, Jaakkola y Carey (1999), no se puede comprender la muerte como la cesación, o el colapso, del funcionamiento corporal, a menos que se tenga una comprensión de las funciones orgánicas. Ni puede comprenderse como el fin inevitable del ciclo de vida de los seres vivos sin los conceptos de vida y ciclo vital, entonces es necesaria la adquisición del concepto vida como el constructo central de una teoría

biológica vitalista para que los niños puedan transformar los conceptos vivo y muerto en conceptos biológicos (opuestos a los psicológicos o conductuales). Más allá del desarrollo del concepto vida, su uso como un principio biológico vitalista también es requerido por los niños para diferenciar el concepto no vivo (el cual significa para los preescolares muerto, irreal y ausente) muerto e inanimado. Cuando los niños comienzan a adquirir conceptos biológicos vitalistas e interrelaciones relevantes, esto sirve para constreñir y estructurar la adquisición de nuevos conceptos y la diferenciación de viejos conceptos, ya que forman una estructura internamente consistente y coherente de la teoría intuitiva. En sentido estricto, vida y muerte son dos aspectos del mismo proceso biológico, que comienza con el nacimiento y termina con la muerte, siendo éste común para todos los seres vivos.

3.2 Las ideas de los niños sobre salud y enfermedad

Los profesionales de la salud tienden a considerar ésta como la ausencia de síntomas; es decir, un estado libre de enfermedad.

Natapoff (1982) exploró el desarrollo del concepto *salud* en niños de diferentes edades. Entrevistó a 264 niños de primero, cuarto y séptimo grados, con el fin de determinar: 1) cómo definen la salud, 2) cómo se sienten cuando están sanos y, 3) cómo establecen que otra persona está sana. Los resultados señalan que los niños conciben la salud como una propiedad positiva que les permite realizar actividades deseadas. Asimismo, se encontró que para los participantes del estudio, *salud y enfermedad* son dos conceptos diferentes. La enfermedad es vista como un término a corto plazo mientras que la salud es vista en el largo plazo. En este sentido, los niños pequeños raramente mencionan no estar enfermos como una propiedad de la salud, mientras que los niños mayores consideran que no estar enfermos es parte de la salud pero también mencionan que la salud existe aparte y a pesar de la enfermedad. En este estudio, los niños de 6 años, usaron un criterio perceptual para juzgar la salud de los otros en donde la enfermedad no se relacionaba con un estado de salud previo o futuro: la ausencia de la salud no es necesaria para la enfermedad. Los hallazgos presentados por esta autora muestran que existe evidencia considerable de que las creencias de los niños acerca de la salud se diferencian, dentro de un sistema coherente de creencias, aproximadamente a los 9 años de edad.

Por otra parte, el concepto de enfermedad ha sido estudiado desde la perspectiva teórica del dominio específico, autores como Hergenrather y Rabinowitz (1991) encontraron que niños de diferentes edades organizan de manera diferente sus conocimientos “médicos” ; sobre todo, en el sentido de que los niños mayores recurren a conceptos relacionados directamente con la enfermedad para explicarla, mientras que los más pequeños lo hacen mediante otro tipo de conceptos, por ejemplo, sociales. Asimismo, los resultados indican que los niños de 6-7 años tienden a concebir una única causa para todas las enfermedades, es decir, creen que todas las enfermedades son contagiosas. No obstante, con la edad, el conocimiento acerca de las enfermedades se incrementa, trayendo como consecuencia que se incluyan otras causas. Así, los niños pequeños utilizan en mayor medida claves comportamentales para determinar la enfermedad en comparación con los niños mayores de entre 13 y 14 años quienes apelán casi exclusivamente a conceptos biológicos para explicar la enfermedad. Esto sugiere, que en un principio los niños utilizan un marco explicativo primario que se basa en los comportamientos asociados con la enfermedad para explicar ésta, y que conforme incrementa la edad y el conocimiento sobre enfermedad ponen mayor énfasis en los estados internos o claves fisiológicas sobre las claves comportamentales como signos de enfermedad.

Las creencias sobre las causas de la enfermedad han sido clasificadas de acuerdo a dos tipos de agentes causales, los biológicos y los no biológicos; en el primero se incluyen gérmenes, bacterias y virus; y en el segundo compuestos venenosos o tóxicas. En este sentido, desde la perspectiva dominio-específica ha sido necesario investigar si los niños en edad preescolar tienen una comprensión biológica acerca del papel que juegan los gérmenes en la enfermedad. Así, Solomon y Cassimatis (1999) realizaron 5 estudios para conocer cuáles son los hechos que saben los preescolares sobre la enfermedad, y, cómo estos hechos están causalmente relacionados en su comprensión acerca e la enfermedad:

1.- Utilizaron una muestra de 48 niños divididos en cuatro grupos de edad (4, 6, 7 y 10 años) y un grupo de 12 adultos universitarios con el fin de contrastar el efecto de los gérmenes y las sustancias tóxicas. Los resultados de este primer estudio muestran que los adultos, frecuentemente, juzgan que la enfermedad es contagiosa si es causada por gérmenes y no así cuando es causada por una sustancia tóxica. Por su parte, los niños de 10 y 11 años también distinguen significativamente entre agentes causales. En contraste,

los niños pequeños no logran distinguir entre gérmenes y sustancias tóxicas cuando realizan sus juicios acerca del contagio. Estos niños fueron clasificados de acuerdo con su patrón de respuesta como *germen único*; es decir, si juzgaban que al menos una de las enfermedades causadas por gérmenes era contagiosa pero nunca juzgaban que las enfermedades causadas por la sustancia tóxica también eran contagiosas.

2.- Utilizaron historias idénticas a las utilizadas en el estudio 1, excepto que los síntomas causados por los gérmenes fueron contrastados con los que eran causados por alguna sustancia irritante, por ejemplo, se les decía que una niña tenía escurrimiento nasal por inhalar pimienta. Mediante esta tarea se pretendía analizar si los niños en edad preescolar comprenden los gérmenes como agentes transmisibles y si estas entidades guían sus juicios acerca del contagio. Los resultados obtenidos en este estudio muestran que los niños en edad preescolar juzgaron que los síntomas causados por agentes biológicos (gérmenes) y no biológicos (irritantes) eran contagiosos. Lo cual implica que cuando los niños pequeños juzgan que pueden llegar a enfermarse por jugar con un amigo enfermo, ello no quiere decir que necesariamente comprenden que el contagio está mediado por gérmenes.

3.-Intentaron responder sí los niños en edad preescolar interpretan que el contagio implica la idea de que los gérmenes causan la primera manifestación de los síntomas. En los resultados de este estudio, casi ninguno de los niños en edad preescolar hizo juicios de contagio para síntomas causados por los gérmenes que fueran sistemáticamente diferentes de aquellos causados por irritantes, es decir, la mitad de los niños en edad preescolar juzgó que los síntomas causados por gérmenes eran contagiosos, mientras que los síntomas causados por los irritantes fueron considerados como contagiosos 38% de las veces.

4.- El objetivo fue investigar si los niños pequeños tienen una comprensión únicamente biológica del papel que juegan los gérmenes en la enfermedad. Se investigó sí los niños pequeños realizan atribuciones diferentes para los gérmenes y las sustancias tóxicas, considerando que estas dos entidades pertenecen a clases diferentes, y sí consideraban a los gérmenes como entes animados, atribuyéndoles también aspectos fisiológicos. Los resultados obtenidos muestran que los niños pequeños no realizan una atribución cualitativamente diferente en cuanto a los gérmenes, de las atribuciones que realizan para

las sustancias tóxicas. Estos resultados también indican que todos los adultos consideraron los gérmenes pero no las sustancias tóxicas como seres vivos en comparación con los niños pequeños quienes en casi ningún caso atribuyeron alguna de las propiedades animadas ni a los gérmenes ni a las sustancias tóxicas.

5.- Investigaron si es posible que los niños en edad preescolar que no categorizan los gérmenes como animados, pudieran, aun con esto, considerarlos “cosas vivas”, es decir, dentro de la misma clase ontológica que las plantas y los animales. En este caso, los resultados sugieren que la mayoría de los niños en edad preescolar reconocen a los gérmenes como seres de la misma categoría ontológica que las plantas y los animales.

En general, los resultados de los 5 experimentos (Solomon *et al.*, 1999) no aportan evidencia a favor para afirmar que los preescolares comprenden la enfermedad en términos de una teoría biológica de los gérmenes.

Sin embargo, la incompreensión de la enfermedad en términos de una teoría biológica de los gérmenes por parte de los niños en edad preescolar no significa, necesariamente, un acercamiento al dominio psicológico. Como se menciona anteriormente, un aspecto importante para decidir si los niños pequeños atienden a los fenómenos de un dominio es la diferenciación que hagan respecto de otros dominios.

De acuerdo con Keil (1992), “Uno de los más salientes fenómenos asociados con algunas enfermedades es el contagio... Una forma de explorar la naturaleza especial del contagio biológico es examinar qué clases de síntomas son considerados contagiosos. Cualquier grupo de creencias acerca del contagio biológico debe considerar solamente algunas enfermedades; en general, sólo aquellas que posean elementos fisiológicos” (p. 119). Con el fin de marcar la diferencia entre los dominios biológicos y psicológicos, Keil, Levin, Richman y Guthiel (1999) estudiaron el desarrollo del conocimiento acerca de la transmisión de estados mentales inusuales y estados del cuerpo que pudieran ofrecer un insight revelador de cómo las explicaciones, en diferentes dominios, llegan a ser distintas y en qué nivel de análisis ocurren tales distinciones. Es decir, si es posible tener algunas nociones de sistemas explicativos concernientes a la enfermedad sin tener una comprensión detallada de los mecanismos. Realizaron estudios para probar la comprensión de los niños entre 3 y 10 años acerca del contagio, preguntándoles la forma

de transmisión para nuevas enfermedades biológicas no experimentadas en forma directa por ellos. Sus hallazgos muestran que los niños piensan que los gérmenes no son parte de un sistema específicamente biológico. Más bien, el conocimiento de que los gérmenes causan la enfermedad podría ser un hecho aislado. En general, solo los niños mayores parecen tener la creencia de que el contacto físico es necesario para contagiar las afecciones biológicas y mentales, aunque en el razonamiento sobre las enfermedades mentales muestran carencia de reglas sólidas. Esto sugiere que cuando los niños comienzan a aprender acerca de un mecanismo nuevo y más detallado. Antes de aprender acerca del mecanismo, ellos podrían tener alguna idea sobre las propiedades causales más generales de un dominio. De esta forma, cuando un niño primero prueba incorporar la noción de germen, aparece un patrón común para situar un mecanismo simple y poderoso, colocando los gérmenes como entidades físicas que pueden transmitir la enfermedad a través del contacto físico y pueden, por tanto, transmitir alguna especie de estado anómalo, sea éste biológico o mental. En este sentido, los niños podrían tener expectativas abstractas sobre los fenómenos biológicos, pero aún no comprender si los gérmenes pertenecen o no a algún reino.

En cuanto a las creencias de los niños sobre contagio y contaminación, Siegal (1988) les pidió a los niños que juzgaran lo que dicen otras personas (un títere u otro niño) sobre por qué tuvieron gripe, dolor de muela o se rasparon una rodilla. Sus resultados indican que los niños de 4 años muestran un conocimiento importante tanto del contagio como de la contaminación: ellos sabían que el contagio era un buen ejemplo para explicar el catarro pero malo para explicar la rodilla raspada. Asimismo, creían que la leche en la que había caído una cucaracha o un cepillo sucio ya no era “segura” para tomar, es decir, estaba contaminada. Así mismo, Kalish (1997), considera que las ideas de los niños sobre contaminación y contagio representan el razonamiento respecto a las relaciones causales en torno de la enfermedad y señala que existe evidencia de que los niños comprenden que la contaminación es causa de enfermedades por la acción de “entidades invisibles” que entran en contacto con la comida o el cuerpo. Esto, concierne a las fuentes de la contaminación, no obstante, deja de lado un aspecto crucial: el conocimiento acerca de cómo los contaminantes afectan el cuerpo. Por ello, para este autor es importante examinar si los niños preescolares comparten la intuición adulta de que la contaminación tiene efectos diferentes en la mente y el cuerpo. Así, para demostrar que los niños distinguen entre fenómenos psicológicos y biológicos, éstos deben ser capaces de

separar una teoría de la conducta de su concepción de la biología para explicar la naturaleza física de la enfermedad. Para responder a estas interrogantes, Kalish (1997) llevó a cabo 3 experimentos con niños de 3:04 y 4:07 años. 1) Pidió a los niños que juzgaran si una persona podía dejar de estar triste o enferma solamente con quererlo. Los resultados de éste experimento muestran que los niños reconocen que existen condiciones que pueden alterarse voluntariamente a través de procesos puramente mentales y otras que requieren alguna acción física para mediar entre la intención y el cambio. Es decir, juzgaron que la tristeza y la enfermedad no eran intencionales y eran necesarios medios físicos para efectuar cambios en dichos estados. 2) Presentaron historias en donde los personajes comían o no algo contaminado, y sabían o no, sobre dicha contaminación. En este caso, algunos de los niños distinguieron entre la aversión achacada a los personajes cuando sabían que la comida estaba contaminada de enfermarse por comer comida contaminada, mientras que otros niños dieron respuestas incorrectas. 3) En el último estudio introdujeron la variable del tiempo en el cual podrían aparecer la aversión o la enfermedad con el fin de determinar si aun cuando los niños no tienen la concepción adulta acerca de la enfermedad, ellos podrían reconocer que algunos procesos corporales internos median entre el contacto con algún contaminante y la enfermedad. Es decir, entre otras cuestiones, la comprensión biológica debe involucrar la creencia de que la enfermedad es un resultado tardío. Los datos obtenidos revelan que muchos de los niños pueden no entender que hay procesos corporales que ocurren entre el contacto de los contaminantes y la enfermedad. Por ejemplo, mientras que los niños de ambas edades (3:04 y 4:07 años) distinguieron entre resultados inmediatos (aversión) y tardíos (enfermedad), los de mayor edad lo hicieron de manera más consistente. Pero también hubo algunos casos en los cuales los niños consideraron la enfermedad separada de la causa.

En resumen, podría decirse que los niños preescolares reconocen que la reacción al contagio es parte del mundo físico más que del mental. La enfermedad depende del contacto físico con contaminantes mientras que el estado mental del agente no afecta este proceso. Es decir, la enfermedad es el producto de eventos físicos y, la aversión, producto de eventos mentales. Puede, por tanto, sugerirse que incluso los niños pequeños comprenden las bases físicas de la contaminación; por ejemplo, la comida puede contaminarse mediante partículas físicas invisibles de sustancias nocivas. Lo cual, a la vez, indica que los niños reconocen que es necesario el contacto físico con comida

contaminada para que se produzca la enfermedad, así como es probable que consideren que los contaminantes son transferidos de la comida a las personas de alguna forma. Sin embargo, la creencia respecto de que la enfermedad sigue de forma inmediata al contacto con la comida contaminada, parece indicar que tienen una escasa comprensión de lo que sucede dentro del cuerpo después del contacto con contaminantes al suponer, específicamente, que la contaminación es la transferencia de material físico.

Una suposición que podría hacerse, es que las nociones acerca de la enfermedad necesitan del asidero de una comprensión del funcionamiento corporal. Como lo expresa Keil (1992), los gérmenes son solamente entidades extrañas en el cuerpo de las personas, pero que no interactúan con él. Es decir, el hecho de que se tenga alguna idea acerca de los gérmenes, no garantiza que se tenga alguna idea de la dinámica orgánica. Es decir, una comprensión adecuada de la enfermedad parecería estar relacionada, de manera directa, con el desarrollo de nociones fisiológicas más precisas y sofisticadas.

3.3 El conocimiento del interior del cuerpo

Según Carey (1985), los niños pequeños no tienen conocimiento de los órganos internos, mientras que los niños de edad media tienen expectativas de la arquitectura interna a modo de interpretación funcional. Esta autora sostiene que el primer modelo acerca de lo interno surge aproximadamente a los 9 años de edad. Éste modelo parece representar sustancias desplazándose por el organismo y siendo utilizadas (agua, aire, comida sangre), es decir los niños pequeños conciben el interior del cuerpo como un órgano vacío delimitado por la piel, por ejemplo un estómago es una calse de contenedor que se llena y vacía a intervalos de comida. Por su parte Crider (1981) aseguró que los niños no distinguen el interior del cuerpo ni en términos de las partes ni de las funciones, sino que piensan los órganos internos y sus procesos en términos de una entidad completa.

El conocimiento anatómico de los niños ha sido investigado a través de tareas de localización y explicación de funciones de los órganos que conforman el cuerpo humano. Meadows (1994) señaló que los niños adquieren mayor información y por ende atinan en la localización de más organos así como en la explicacion de sus funciones cuando ingresan a la escuela.

Por su parte Gallert (citado en Carey 1985); pidió a niños de 4 a 16 años que listaran lo que tenían ellos adentro, preguntando luego la localización de órganos como el corazón, estómago, hígado, pulmones, vejiga, nervios y huesos ; el papel de cada uno y que pasaría si no existieran. Encontró que el número total de organos referidos se elevó con la edad, de los 5 a los 8 años se nombraron tres elementos, de los 9 a los 10 años la lista aumentó a ocho.

La importancia del conocimiento sobre el interior de los seres vivos se evidencia en los razonamientos sobre la conservación de la identidad a través de los cambios, ya sean naturales o provocados. Al respecto Keil (citado en Simons y Keil, 1995) realizó un estudio en el cual le mostró a niños pequeños una fotografía de una clase viva (mofeta) y les habló de una operación quirúrgica en la cual se cambiaba la apariencia para que la mofeta pareciera otro animal (mapache); los niños de 7 años afirman que el animal sigue siendo el mismo (mofeta), mientras que los de 4 años lo consideran distinto (mapache). No obstante, si en vez de sugerirles la operación se les decía que era un disfraz, los niños pequeños conservaban la clase animal, diciendo que era una mofeta. Este conocimiento, a su vez, permite delinear la distinción entre los entes vivos y los artefactos; Simons *et al.*, (1995) sugirieron que los niños deben tener una expectativa abstracta del interior de los organismos o de los artefactos que les permite realizar dicha distinción, sin embargo, esto no significa que posean algún conocimiento concreto de la naturaleza de los interiores o de su relación con las propiedades fenomenológicas.

Así, se han llevado a cabo numerosas investigaciones con el fin de indagar acerca de las ideas que tienen los niños acerca de la estructura interna y el funcionamiento orgánico; Nagy (1953); Gallert (1962); Munari, A., Filippini, G., Regazoni, M. y Visseur, A. (1976)); Crider (1981); Carey (1985); Amann-Gainotti (1986); Glaun y Rosenthal (1987). Algunos trabajos, han abordado aspectos específicos en relación de las estructuras y/o procesos orgánicos, como las concepciones que tienen las adolescentes sobre el aparato reproductor femenino (Amann-Gainotti y Tambelli, 1987), la estructura y función del esqueleto en los animales (Tunnicliffe y Reiss, 1999) o las concepciones de los adolescentes acerca del sistema circulatorio humano (Sungur, Tekkaya y Geban, 2001). Otro grupo de trabajos se ha centrado, de manera específica, en las ideas de los niños sobre el aparato digestivo y la función de la digestión (Banet y Núñez, 1988; Núñez y Banet, 1997; Texeira, 2000).

Nagy (1953) examinó las concepciones de 650 niños (pertenecientes a tres países diferentes: Hungría, Inglaterra y Estados Unidos) de 4:00 a 11:11 años de edad. A los niños húngaros (160), se les aplicó una entrevista y se les pidió que elaboraran dibujos de la anatomía del cuerpo; a los niños ingleses (270) se les solicitó que elaboraran ensayos que pudieran explicar sus respuestas y, por último, a los niños estadounidenses (220) se les plantearon algunas preguntas sobre las funciones respiratoria y digestiva. En cuanto a las concepciones acerca de la respiración, los resultados muestran que el 33.84% de los sujetos que realizaron el ensayo (270) mencionaron un solo órgano en relación con la respiración: pecho, pulmones, corazón o estómago. En este caso, señala la autora, parece que los niños estuvieron inclinados a localizar el aire en una cierta parte del cuerpo sin comprender el efecto del aire sobre todo el cuerpo. De acuerdo con los resultados de la entrevista (160 sujetos), los niños sólo comenzaron a hablar de la respiración como un proceso a partir de los 6 años; pero fue hasta los 9 años que un número predominante de ellos (70%) lo hicieron. No obstante, dicho “proceso” no incluye intercambio de oxígeno, sino meramente la inhalación y exhalación de aire (lo cual puede ser concebido como un proceso estático).

Respecto al pasaje del alimento desde la boca, se encontraron tres clases de respuestas: (1) la comida va a la cabeza y/o el cuello; (2) la comida va al estómago; (3) la comida va más allá del estómago, dado que debe ser asimilada o evacuada. Acorde con otros resultados, estas respuestas parecen apuntar a la conclusión de que muchos de los sujetos conocen solamente dos partes del tracto digestivo: la boca y el estómago. Además, también se encontró que “digestión” es un término más bien desconocido. No obstante, las respuestas a la pregunta “¿Para qué es el estómago?”, señalan que la mayoría de los sujetos (68.62%) menciona para comer y/o almacenar el alimento; 14.89% para la digestión; 4.79% para respirar y 2.66% para vivir. Como puede observarse, el porcentaje de niños que le atribuyen al estómago la función respiratoria (4.79%) es bajo, por tanto, no es posible concluir que para ellos no existe distinción entre los órganos internos (ejemplo, pulmones y estómago). Más bien, parece que inicialmente, de acuerdo con otros hallazgos (Schilder y Wechsler, 1935), los niños piensan que la totalidad del cuerpo está relleno de comida y, en este sentido, los niños se encuentran inclinados a localizar la comida tanto dentro como fuera del tracto digestivo. En otras palabras, al principio, una “concepción global” guía las nociones de los niños y, por tanto, los órganos

internos no son claramente diferenciados. Aunque también, de acuerdo con Nagy (1953), la idea de que el cuerpo está relleno de comida, podría significar que el cuerpo está construido por los alimentos. Adicionalmente, puede observarse que en las respuestas de los niños, a cada órgano se le atribuyen funciones específicas (pero ellas no son descritas como un proceso continuo de cambios) y, al describir el proceso en sí mismo, se ven inclinados a definir el "rol" del órgano: el cerebro es para pensar, los pulmones son para el aire y el estómago para la comida. Es decir, el funcionamiento corporal es sobresimplificado: el cerebro es descrito como un órgano con una función principal, ni sus relaciones con el sistema nervioso o con el organismo (como un todo) son consideradas. Asimismo, respecto del sistema respiratorio, sólo los pulmones son mencionados. Las relaciones de los pulmones y el sistema circulatorio, tampoco son mencionadas. Y, por último, todo el tracto digestivo es simplificado dentro de un órgano llamado estómago.

En general, el conjunto de la literatura sobre esta temática muestra que existe un mayor conocimiento de las funciones del organismo conforme aumenta la edad. Por ejemplo, los resultados del estudio de Munari, et al.,(1976), quienes examinaron las ideas espontáneas que tienen los niños de 5 a 13 años sobre el funcionamiento orgánico, muestran que el corazón es el órgano más referido por los sujetos (tal vez, comentan, porque sus movimientos son perceptibles). Sin embargo, paradójicamente, el cerebro, "un órgano silencioso", ocupa el segundo lugar. Asimismo, el aparato más referido desde temprana edad es el circulatorio, seguido del digestivo y del respiratorio, siendo el aparato óseo el más tardío. La cantidad de los órganos representados y de sus conexiones para formar aparatos va aumentando y haciéndose más precisa conforme avanza el desarrollo, siendo los 9 años la edad en la cual se observa un cambio importante.

De acuerdo con Crider (1981), el conocimiento del interior del cuerpo sigue una secuencia a través de la cual se observa una progresiva diferenciación de las funciones corporales. Al mismo tiempo, se ha constatado un incremento en el número de órganos reportados y un mayor grado de integración entre ellos (Glaun, et al., 1987). En otras palabras, a lo largo del desarrollo va incrementándose el número de órganos representados, al tiempo que se observa una localización cada vez más precisa de los órganos, así como una construcción progresiva de conexiones entre éstos (Amann-Gainnoti, 1986; León-Sánchez, 1993).

En resumen, puede decirse que el desarrollo de las nociones que tienen los niños acerca del interior del cuerpo, sigue un patrón que va (i) del conocimiento de los órganos a los aparatos y/o sistemas (lo cual, puede suponerse, confluye, en algún momento, en una concepción del organismo como totalidad organizada de estructuras y funciones); (ii) de la no-diferenciación a la diferenciación de los elementos que lo componen y de sus funciones y, (iii) de lo perceptual a lo conceptual. En todos los casos, la secuencia parece correlacionar con la edad. Asimismo, dicho patrón parece sostenerse independiente de factores culturales, es decir, con independencia de que los sujetos analizados sean estadounidenses (Gellert, 1962; Crider, 1981; Glaun, et al., 1987) o italianos (Munari et al., 1976; Amann-Gainotti, 1986), pero no del nivel educativo (el cual, la mayoría de las veces, correlaciona con la edad). La misma Nagy (1953), examinó niños de tres países diferentes: Hungría, Inglaterra y Estados Unidos, sin encontrar diferencias significativas entre esos tres grupos de niños.

3.4 Crecimiento

El crecimiento de acuerdo con Keil ([1994] 2002), se define como patrones de cambio canónicos la mayor parte irreversibles que tienden a un estado ideal de la especie (el estado adulto) pero que habitualmente no es el estado final.

Algunos autores han encontrado este tipo de conocimiento en niños pequeños, por ejemplo, Au y Romo (1999) mencionaron que los niños preescolares manejan algunas restricciones del desarrollo y crecimiento, como que los animales serán más grandes y no más pequeños con el tiempo y que los cambios estructurales avanzan de más sencillos a más complejos, como por ejemplo en la metamorfosis.

Inagaki y Hatano (1993) también encontraron que los niños de 5 o 6 años reconocen que el crecimiento no está regulado por control intencional.

Así pues, se aprecia una vasta evidencia de cierto conocimiento sobre la biología en niños muy pequeños; el cual puede atribuirse a la experiencia, a la edad de los niños o a la combinación de ambos factores. Es importante resaltar que este conocimiento en ocasiones no difiere del de los adultos.

3.5 Herencia

Solomon, Johnson, Zaitchik y Carey, (1996) se han ocupado de averiguar cuál es el mecanismo biológico que permite a los niños hacer inferencias acerca de los fenómenos biológicos. Particularmente, en el caso de la herencia han establecido que los niños logran una comprensión biológica de ésta cuando entienden: el parecido de los hijos con sus padres, y el papel de la reproducción. Asimismo, para poder afirmar que los niños poseen un concepto biológico de la herencia, no es necesario que comprendan ningún mecanismo genético, pero, por lo menos, deben entender que los procesos implicados en el parecido con los padres difieren del aprendizaje o de algún mecanismo ambiental.

Es importante destacar que el concepto biológico de herencia debe estar causalmente relacionado con el nacimiento. Pero el nacimiento no debe ser utilizado como un mecanismo explicativo causal para explicar la adquisición de creencias y otras propiedades que requieran de aprendizaje. Para demostrar que los niños comprenden el concepto de herencia biológica, los niños deben recurrir al nacimiento como el mecanismo que les permita explicar los rasgos físicos heredados biológicamente de los padres a los hijos.

Bernstein y Cowan (1975) investigaron los conceptos que tiene los niños acerca de cómo las personas tienen bebés. Los resultados que obtuvieron sugieren que éste conocimiento sigue una secuencia piagetiana de desarrollo, la cual está contenida en una matriz de conceptos de identidad, causalidad física y social, (ésta última entendida como la relación madre-padre). Realizaron un estudio que evaluaba 4 aspectos en niños de 3 a 12 años:

Causalidad social, examinó sus conceptos sobre el origen de los bebés.

Causalidad física. Un cuestionario acerca del origen de la vida, desarrollado por Laurendeau y Pinard.

Identidad social, se midió con la utilización de un instrumento de Lemke que mide la percepción del niño sobre la continuidad de la identidad de un individuo a través del tiempo, a pesar de los cambios en la apariencia física.

Identidad física, se infirió del desempeño de los niños con problemas de conservación de masa de acuerdo a la entrevista tradicional de conservación.

El análisis cuantitativo de los datos muestra que los conceptos que tienen los niños acerca de cómo las personas tienen bebés siguen una secuencia piagetiana de desarrollo cognitivo y están correlacionados con la conservación, causalidad, y medidas de identidad. “Los niños alcanzan las operaciones concretas primero en la causalidad física, luego en la conservación física, posteriormente en la identidad social, y por último en la causalidad social” (Bernstein y Cowan, 1975, p. 86).

En el análisis cualitativo se analizan las respuestas de los niños a la pregunta ¿cómo es que el bebé estaba dentro del cuerpo de la madre? y se clasifican en 6 niveles: 1. Los niños no ven la necesidad de establecer una causa para explicar como los bebés llegan al vientre materno, por tanto, se dice que son preformistas. 2. Las causas se asimilan en nociones de las personas como manufactureros. 3. Logran aislar factores principales como son: sociales, sexuales y biológicos. Sin embargo, no los coordinan como en un sistema explicativo real. 4. Sus concepciones comienzan a estar en el estadio de operaciones concretas, logran coordinar las variables en un sistema de causas físicas, pero fallan respecto a la transmisión genética. 5. Están muy familiarizados con la transmisión genética pero la conceptualizan como aditiva en lugar de interactiva. 6.- Logran una teoría elaborada en términos científicos acerca de cómo las personas tienen bebés.

Los resultados de los estudios de Bernstein y Cowan, (1975) implican que los niños apelan a nociones de causalidad física (bioquímico-genéticas) e identidad social y física (a través de las transformaciones), pero no a explicaciones de carácter psicológico para explicar el origen de los bebés. Tales resultados, por tanto, indican que la “información sobre sexualidad” es asimilada y acomodada por el niño a través de su experiencia y su proceso de desarrollo cognitivo, y que, a una edad temprana este conocimiento es muy complejo para que el niño logre comprenderlo. Si bien, los niños pequeños no logran comprender el desarrollo del bebé dentro del cuerpo de la madre debido al nivel cognitivo en el que se encuentran (pre-operacional), no implica necesariamente que los niños no utilicen la noción que tienen acerca del nacimiento para hacer inferencias del por qué los

bebés tienden a parecerse a sus padres en características físicas que no cambian a lo largo de la vida como: el color de piel, de ojos y cabello.

Springer, (1992) realizó un estudio con 4 tareas en las que le mostraba a niños entre 4 y 8 años el dibujo de tres animales, y les decía que el primero tenía una característica inusual con respecto a las de su especie con la cuál había nacido, (por ejemplo; éste caballo tiene pelo dentro de sus orejas), después investigo la proyección de esa característica inusual hacia otros dos caballos; el segundo caballo era físicamente similar, y se describía como el mejor amigo del primero y el tercer caballo, era físicamente diferente, e incluso era de distinta especie que el primero, pero era descrito como su hijo. Después se les mencionó a los niños que el primer caballo tenía otra característica inusual (por ejemplo; el caballo tiene cortadas en sus patas porque se lastimó al caminar sobre arbustos) y se les interrogó de la misma manera. Los resultados mostraron que incluso los niños más pequeños proyectan la característica inusual al hijo del animal más que al amigo del padre que era físicamente similar. A raíz de estos hallazgos, Springer, (1992) concluye que los juicios de los niños acerca del parecido con los padres no están ligados necesariamente a la semejanza ya que los niños apelan a la transmisión de características biológicamente heredadas a partir de una relación biológica entre los padres y sus hijos, a diferencia de la relación social que se da entre amigos.

En resumen, los niños comprenden la herencia biológica a través del razonamiento sobre el parecido con los padres. “Los niños creen que el parentesco implica compartir el mayor número de características biológicas y no características en general” (Springer, 1992, p. 956). Sin embargo, hay una variable que no tomo en cuenta, es decir, no estableció si el hijo del caballo había crecido con el padre biológico. Dado esto, queda la interrogante de si los niños realizaron sus inferencias de acuerdo a la proximidad física o al nacimiento. Al no quedar claro en este experimento, si el hijo era criado por su padre biológico, no puede establecerse si los niños consideran diferentes las relaciones familiares con respecto de las relaciones de amistad.

Gelman y Wellman (citado en Solomon *et al.*, 1996) contrastaron los factores biológicos frente a los factores de crianza. Presentaron a niños de 4 años de edad la historia de una vaca llamada “Edith”, la cual había sido separada al nacer de las otras vacas y había sido criada por cerdos, se les preguntaba a los niños acerca de las características que

desarrollaría Edith (¿cuando crezca hará “muu” u “oink”?), los niños mantuvieron las características físicas de las vacas para dicho bebé y afirmaron que “Edith” no adquiriría las características de los cerdos. Los autores consideraron que los niños preescolares creen en el potencial innato o esencia de la especie para determinar el desarrollo de un individuo aún y cuando éste sea introducido en un ambiente distinto (adopción).

Solomon *et al.*, (1996), realizaron cuatro estudios más que contrastaron las relaciones familiares biológicas y adoptivas en humanos: (1) parecido con los padres biológicos y adoptivos. Se leyó un cuento a niños de 4 a 7 años de edad en el cual, un niño había nacido de un hombre (rey) y era adoptado por otro (un pastor) o viceversa. Tanto el padre biológico como el padre adoptivo se describían con una serie de características diferentes (por ejemplo; ojos verdes versus ojos cafés), se preguntaba al sujeto a cuál de los padres se parecería el niño de la historia cuando creciera. Las respuestas se clasificaron en diferentes patrones: a) patrón diferenciado, en el que se incluían aquellos niños que distinguieron entre los rasgos físicos y las creencias, atribuyendo las primeras al padre biológico y las segundas al adoptivo. Encontraron que sólo el 56% de los niños de 7 años, el 25% de los de 6 años y el 6% de los preescolares caían dentro de esta clasificación. Lo cual debilita la declaración de que los niños preescolares comprenden la herencia biológica; b) tendencia al padre adoptivo, compuesta por aquellos niños que marcaron una inclinación al padre adoptivo sin diferenciar mecanismos biológicos de crianza y aprendizaje. Se encontró un 19% en niños de 6 y 7 años, y un 6% en preescolares; C) tendencia al padre biológico, incluye a los niños que atribuyen ambas propiedades al padre biológico, los preescolares representaron el 37% y los niños de 7 años un 6%; d) patrón mixto, se incluyen los niños cuyas respuestas no eran clasificadas en ninguno de los anteriores. Se encontró que los preescolares y los niños de 6 años caían principalmente en el patrón mixto en un 50% y 56% respectivamente. En general, se encontró que los niños preescolares tienen poca comprensión acerca de los procesos en cadena selectivos, que intervienen en el parecido con los padres, y que no es sino hasta los 7 años de edad que asociaron las características físicas del niño al padre biológico y las características sociales, tales como las creencias, al padre adoptivo. Esto parece ser dado porque los niños tardan cierto tiempo en comprender el nacimiento como un mecanismo causal que les permitiría atribuir las características físicas al padre biológico.

El estudio sugirió que posiblemente los niños tenían juicios diferentes a los adultos en cuanto a su comprensión de cuáles características pueden cambiar (p.ej., el color de ojos y piel) a lo largo de la vida. No obstante, esta idea quedó descartada al realizar un segundo estudio. (2) Qué puede cambiar y cómo. Se les preguntó a los niños qué características podían cambiar conforme un niño crecía. Los resultados demostraron que el error de los niños en el estudio anterior no se debía a que juzgaran erróneamente qué características pueden cambiar. Mientras que los estudios (3) y (4) estaban enfocados al parecido a los padres adoptivos y biológicos. Éstos fueron réplicas del estudio 1, pero las historias cambiaron al padre por la madre. Los resultados se dividieron en los mismos 4 patrones del estudio 1, se encontró de igual manera que, conforme incrementa la edad hay más niños con un patrón diferenciado, y que los preescolares tienden a caer en mayor medida en el patrón mixto.

En conclusión, los resultados de los 4 estudios realizados por Solomon *et al.*, (1996) ponen en duda la declaración general de que los niños en edad preescolar (entre 4 y 5 años) comprenden la herencia biológica como proponen Springer, (1992) y Wellman *et al.*, (1992). Y discuten sus resultados en términos de que los preescolares no poseen un dominio cognitivo autónomo de la biología, ya que no recurren a un mecanismo causal explicativo de origen biológico para exponer sus explicaciones acerca de fenómenos biológicos como la herencia. Entonces, los niños son capaces de predecir más no explicar a partir de la noción general de “parecido familiar” el por qué, los integrantes de una misma familia comparten más características físicas entre ellos que con personas externas.

Los resultados de Solomon, *et al.*, (1996) concuerdan con lo encontrado por Carey (1985) quien señala que los niños pequeños (entre los 4 y los 6 años) no realizan distinciones importantes entre los fenómenos biológicos y los psicológicos. En este sentido, comprenden, por ejemplo, el acto de comer no en términos de su función fisiológica-nutricional, sino como deseos y creencias asociadas a la comida. Asimismo, la propiedad “tener bebés”, no es comprendida como una función reproductiva, sino a las funciones sociales asociadas a las relaciones padre-hijo. Es correcto decir que la familia es una categoría social a la que se atribuyen elementos observables como el número de miembros que la conforman, las normas que organizan las relaciones entre los integrantes y los estilos de crianza que se exhiben. En este sentido se apela a una

concepción “social” de la familia. La otra alternativa es la concepción “biológica” de la familia en la que los lazos familiares pueden definirse en términos de relaciones biológicas inobservables dados por la genética, la cual los niños pequeños son incapaces de explicar. Ante esto, Springer, (1999) se hace la siguiente pregunta: ¿cómo los niños comienzan a moverse de una concepción social hacia una genética? Este autor sostiene que lo que conduce al desarrollo del primer razonamiento teórico de los niños sobre el parentesco ocurre cuando ellos aprenden que los bebés crecen dentro del cuerpo de sus madres. Este conocimiento sobre la gestación les permite ligar ciertas relaciones al nacimiento y hacer algunas predicciones teóricas, pero también desarrollar algunas nociones incorrectas, aunque internamente consistentes sobre la herencia (como por ejemplo, que la proximidad física entre el bebé y la madre previa al nacimiento, hace que los hijos se asemejen más a la madre).

En resumen, el aprendizaje sobre un proceso no-observable cambia la comprensión de los niños de los rasgos observables. De esta manera, para Springer (1999) la primera teoría de los niños sobre el parentesco es biológica, pero no genética, y su adquisición está fuertemente dirigida por los datos. También sugiere que esta teoría no se desarrolla a partir de una teoría psicológica, sino que sólo está constreñida, en forma general, por una mecánica naïve y, por último, es implícita más que explícita.

Springer (1995) realizó dos estudios con niños entre 4 y 7 años de edad, para averiguar ¿cómo los niños construyen una teoría intuitiva del parentesco familiar?, evaluó el conocimiento de los niños acerca del origen de los bebés y el aislamiento del feto de influencias ambientales, encontró que el 77% de los niños sabe que los bebés crecen dentro de la madre con anterioridad al nacimiento (Dichos niños fueron clasificados como informados a diferencia de los que no tenían este conocimiento, los cuales fueron clasificados como no-informados), el 70% mencionó que el feto es resistente a cambios físicos, por ejemplo, si se sabe que el bebé que está dentro de la madre es de sexo masculino, éste no puede cambiar al sexo femenino a través de ningún mecanismo físico, psicológico o biológico. El 79% de los niños dice que el feto se encuentra aislado del contacto físico.

Asimismo, Springer (1999) señala que algunos niños de 4 y 5 años poseen una teoría implícita de la biología y comprenden las relaciones de parentesco, de tal manera que

puede afirmarse que sus respuestas cumplen con los criterios marcados por la especificidad de dominio para determinar dicha posesión: compromiso ontológico y mecanismos explicativos. Distintivamente, esta teoría inicial de los niños sobre el parentesco es adquirida a través de inferencias inductivas desde un conjunto de hechos simples sobre el crecimiento prenatal. Es decir, el énfasis está puesto en la cuestión de que los bebés se originan y gestan dentro de sus madres antes del nacimiento; "... este hecho es conceptualmente especial en dos sentidos: primero, los niños utilizan el conocimiento de que los bebés crecen dentro de sus madres como base para sus inferencias inductivas sobre las cualidades fenotípicas y los mecanismos de la herencia... Segundo, los niños que saben dónde crecen los bebés, tratan la localización del crecimiento prenatal como un criterio para el parentesco. Esto es, piensan que un bebé pertenece a una cierta madre si y sólo si se origina en su cuerpo, sin tomar en cuenta si lo cuida o vive con él" (Springer, 1999, pp. 48-49). A éste conocimiento se le conoce como "tendencia a la madre". En resumen, muchos niños tipificados como informados adquieren una teoría intuitiva del parentesco como resultado de inferencias inductivas generadas sobre la base del conocimiento del crecimiento prenatal y de otros conocimientos factuales. Para (Springer, 1996, 1999) esta teoría es implícita y de dominio-específico, ya que sostiene un compromiso ontológico, aparece entre los 4 y los 5 años de edad y les permite a los niños generar explicaciones de, y predicciones acerca de, características fenotípicas y los mecanismos de la herencia. Además, esta primera teoría del parentesco está basada en una concepción biológica de las relaciones madre-hijo y no en una social-psicológica. Sin embargo, Johnson *et al.*, (1996) argumentan que la "tendencia a la madre" no es específica de dominio, ya que los niños dan explicaciones ambiguas acerca del por qué los hijos se parecen a sus padres biológicos en características físicas pero no en características sociales si éstos fueron criados por padres adoptivos. Los niños parecen referirse al padre biológico como el "padre verdadero", sin mencionar los procesos causales involucrados. No obstante, el hecho de diferenciar entre rasgos físicos y psicológicos (creencias) indica, aunque de manera indirecta, que varios de esos niños entre 6 y 7 años consideran el nacimiento como una parte del proceso causal. En este caso, puede también suponerse que estos niños estaban en el camino de construir un dominio autónomo de la biología ya que, el fenómeno a explicar, lo consideraron mediado por procesos corporales.

Johnson y Solomon (1997) realizaron 3 estudios para examinar la comprensión que tienen los niños pequeños acerca del papel causal biológico del nacimiento para determinar tanto las características de los animales como su identidad de especie. En los estudios 1 y 2 se contaron historias a niños de 4 a 7 años de edad y adultos en donde la cría de un animal nacida de cierta especie (por ejemplo, un caballo) era adoptado y criado por un animal de otra especie (una vaca), y se le pedía a los niños que juzgaran a cuál de los padres se parecería el bebé al crecer en cuanto a características físicas y creencias. “La mayoría de los niños no fueron capaces de decir que el bebé se parecería al padre biológico en las características físicas pero compartiría las creencias del padre adoptivo.

Sus resultados indican que los niños no estaban utilizando explicaciones causales específicas de dominio para razonar acerca de los orígenes de estas características”. (Johnson *et al.*, 1997. p. 404). No obstante, en el estudio 2, los niños fueron capaces de predecir que la especie del bebé sería la misma que la del padre biológico, lo que sugiere que los niños son capaces de comprender que el nacimiento determina la especie (p.ej., los gatos dan a luz gatitos). El estudio 3 examinó las características que los niños infieren de la madre o el padre hacia el bebé a partir de su conocimiento sobre el nacimiento. Se encontró que desde los 5 años, los niños que saben que el bebé se desarrolla dentro del útero de la madre, tienden a atribuir más las características de la madre hacia el bebé no importando si son físicas o no siempre y cuando las características no sean más deseables o verdaderas para uno de los padres. Por tanto, se dice que los niños menores de 7 años no logran comprender la herencia biológica; “Para los adultos al igual que para los niños, la creencia en el parecido familiar en general sirve como un buen heurístico cuando se razona acerca de fenómenos corporales, mentales o sociales dado que la familia típica tiende a compartir la totalidad de estos rasgos en virtud de todos los mecanismos de herencia, enseñanza, ambiente compartido, o economía. Conocer la pertenencia de un individuo a una familia proporciona un fuerte poder predictivo de las características de todo tipo, de dicho individuo, sin necesidad de evocar ningún mecanismo causal”. (Johnson *et al.*, 1997. p. 405). Sin embargo, para poder afirmar que los niños utilizan la información del nacimiento como un mecanismo causal para explicar la herencia biológica, éste debe ser usado no sólo a nivel predictivo sino también explicativo y deben ser capaces de diferenciarlo como un mecanismo diferente al aprendizaje o la crianza para explicar la adquisición de creencias, deseos y gustos de las personas.

El conjunto de estas conclusiones parece diferir de aquellas de Springer (1999) en el sentido, de asignar una teoría biológica a niños de 4-5 años de edad. No obstante, si bien este autor señala que a partir de los cuatro años los niños comienzan a organizar una teoría biológica de la herencia, reconoce, explícitamente, que dicha teoría no es genética. Los datos obtenidos en un estudio anterior (Springer, 1996, específicamente el Experimento 2), sugieren que los niños preescolares entienden que el parentesco biológico no es simplemente una cuestión de compartir propiedades físicas sino, principalmente, de quién gesta al bebé, lo cual implica utilizar esa información para definir las relaciones de descendencia y fundamentar la explicación del parecido entre familiares inmediatos. Concretamente, la principal diferencia entre niños pequeños y adultos parece encontrarse en la extensión de dicho conocimiento, pero no en que éste pertenezca a dominios diferentes.

En resumen, el conjunto de resultados (Solomon *et al.*, 1996, Johnson, *et al.*, 1997, Springer, 1995, 1996, 1999) acerca de la herencia y las relaciones biológicas de parentesco, indican que las respuestas de los niños (ya sea a partir de los 4 años o desde los 6-7) apuntan a distinguir entre fenómenos pertenecientes al dominio psicológico o biológico. Es decir, diferencian entre dos tipos de objetos y fenómenos diferentes (compromiso ontológico). Asimismo, la “tendencia a la madre” apunta a una teoría esencialista para explicar fenómenos biológicos, por ejemplo, los niños creen que la madre transmite pedacitos de ella al feto originando así, el mismo color de piel.

Hirschfeld, (1995) realizó una serie de estudios en donde utilizó una versión simple de la tarea de “nacimiento” usada en Solomon *et al.*, (1996) únicamente para la propiedad de raza. Encontró que el 75% de los niños preescolares (entre 4 y 6 años) juzgaban consistentemente que la niña adoptada sería de la misma raza que sus padres biológicos. Y apunta estos resultados como indicador de que los niños realizan inferencias sobre la variación racial por medio de un razonamiento específico de dominio y que comprenden la transmisión de la raza en una manera esencialista. Solomon, (2002) replicó el estudio de Hirschfeld pero agregó otra variable, los padres biológicos utilizaban una camiseta color roja, mientras que los padres adoptivos usaban una azul, de igual forma preguntó a los niños de qué color sería la camiseta de la niña adoptada. Encontró que los niños de 4 años de edad ligaban la característica racial y el color de la camiseta de la niña adoptada en un 57% a los padres biológicos, mientras que los niños de 5 años lo hacían en un 75%

y 64% de las veces. Debido a que los niños no logran distinguir entre características físicas biológicamente heredadas de aquellas no heredadas como el color de la camiseta. Solomon (2002) concluye que no existe evidencia a favor de que los niños comprendan la herencia biológica. Entonces, los niños de 5 años saben que el nacimiento juega un papel importante en sus juicios sobre el parecido familiar, sin embargo, no conocen el papel causal específico de dominio del nacimiento.

Terwog, Stegge y Rieffe, (2003) realizaron un estudio para evaluar la liga de características que hacen los niños cuando se les presenta la opción de elegir entre la madre, el padre, o la combinación de ambos. Evaluaron niños de 4, 6 y 10 años a través de una tarea de elección forzada que exploraba sus creencias de la herencia de características físicas. Se les presentaron dibujos de los padres biológicos y después se les pidió que seleccionaran al descendiente de ambos padres entre tres alternativas: 1) similar a la madre, 2) similar al padre y 3) una combinación de ambos padres. Encontraron que la mayoría de niños de 10 años prefieren la alternativa de la combinación de ambos padres, mientras que los de 4 a 6 años son influenciados por otros dominios como el social o el psicológico para dar sus respuestas. “Con la edad los niños desarrollan un concepto más estricto y mejor definido de los principios de herencia en los cuales se reconoce la influencia de la combinación de ambos padres” (Terwogt, *et al.*, 2003. p. 366).

En conclusión, los resultados se dirigen a que los niños requieren un largo tiempo para construir una teoría explicativa de los orígenes y fenómenos biológicos, en el sentido de usar un marco explicativo que incluya el conocimiento de mecanismos biológicos causales como el nacimiento y la reproducción para realizar juicios sobre el parecido familiar en términos de características físicas heredables.

CAPITULO 4

PROPUESTA DE ESTUDIO

4.1 Planteamiento del problema

El estudio del desarrollo del conocimiento biológico en los niños se ha realizado estudiando la diferenciación vivo/no-vivo, estructura interna, el desarrollo de los conceptos de vida, muerte, enfermedad, herencia, así como las ideas acerca del funcionamiento corporal. Los resultados que se han obtenido en recientes investigaciones, han procurado reconsiderar el planteamiento hecho por Carey (1985) acerca de que el conocimiento biológico se desprende del dominio psicológico y aparece después de la primera década de vida de los niños.

A partir de los resultados presentados en la literatura, parece viable suponer que antes de los 10 años existe una independencia puntual entre el dominio psicológico y el biológico, asimismo, que los niños pequeños comprenden y explican las entidades y fenómenos pertenecientes al dominio biológico con base en conceptos pertenecientes al mismo. En este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo examinar las ideas que tienen los niños de 4 a 12 años de edad acerca de la herencia biológica en seres humanos, así como determinar si son capaces de establecer una teoría *biológica* intuitiva de la “herencia”, a partir de las concepciones que tengan acerca del “nacimiento”, “el parecido familiar”, y su interrelación.

La presente investigación pretende aportar información acerca de los argumentos que utilizan los niños para explicar la transmisión de características físicas entre padres e hijos, de igual forma pretende encontrar evidencia de si los niños distinguen la diferencia entre características que son heredables de padres a hijos por medio de un mecanismo biológico y características que son transmisibles a través de un mecanismo social como el aprendizaje y la crianza.

En trabajos anteriores acerca del parecido familiar, Springer (1999) encontró que los niños muestran una “tendencia a la madre”, es decir, creen que el parecido familiar es más atribuible a la madre que al padre, debido a la información que éstos poseen acerca del

crecimiento prenatal. Así, los niños parecen utilizar la cercanía física (madre-feto) para inferir que el bebé compartirá el mayor número de características con su progenitora.

De ser cierto tal argumento, se esperaría que ante una tarea en la que los niños tienen que elegir entre características físicas del padre, la madre, la combinación de ambos, u otras características que no incluyan a ninguno de los padres, los niños elijan en mayor porcentaje las características físicas de la madre.

La hipótesis principal de la que se parte es que las concepciones de los niños pequeños acerca de la herencia biológica no incluyen consideraciones sobre las variaciones genéticas que ocurren en el feto antes de su nacimiento, entonces se esperaría que las explicaciones que dan los niños acerca del parecido familiar tiendan a considerar el papel del nacimiento como un elemento predictivo y explicativo que les permita hacer inferencias sobre la transmisión de características físicas de los padres a los hijos.

4.2 Justificación

La propuesta dominio-específico ha permitido examinar el desarrollo cognitivo en edades tempranas debido que al dividir la estructura mental respecto del conocimiento se ha logrado indagar profundamente en un área específica. De tal forma que se ha logrado comprender la organización y estructura de diferentes dominios según diferentes marcos teóricos intuitivos.

El desarrollo del conocimiento biológico puede describirse como un proceso de elaboración de una teoría y cambios de teoría dentro de dicho dominio. Su estudio por un lado facilita el análisis de cómo los niños conocen y comprenden el tipo de objetos y fenómenos pertenecientes a una parcela de conocimiento, y por el otro, se logra conocer el tipo de explicaciones e inferencias plausibles así como las relaciones que establecen entre los fenómenos considerados en dicho dominio.

Por tanto, evaluar las ideas que poseen los niños acerca del parecido familiar permite conocer de qué manera se construye el conocimiento acerca de la herencia biológica.

4.3 Propuesta de Estudio

Este trabajo explora las ideas de los niños sobre la herencia biológica como parte del desarrollo del conocimiento biológico, basado en la propuesta de que tal razonamiento sobre entidades y fenómenos biológicos conforman un dominio específico de conocimiento. (Carey, 1985).

En este caso, es probable que la “herencia” como fenómeno biológico, se relacione con el nacimiento para explicar el parecido familiar. Por tanto, este trabajo se propone investigar el papel que juega el nacimiento en la estructuración del conocimiento del concepto de herencia. Distinguiendo entre características físicas heredables a través de un mecanismo biológico de aquellas características que se adquieren a través de un mecanismo social o psicológico como las creencias, los gustos y las preferencias.

4.4 Método

4.4.1 Participantes

Un total de 83 participantes de ambos sexos (40 niños y 43 niñas) con un rango de edad de 4:06 a 12 años tomaron parte en este estudio. Del total, 28, 7, 15, 12, 13 y 8 sujetos cursaban el preescolar, primero, segundo, tercero, cuarto y quinto grados de primaria respectivamente.

Los niños fueron seleccionados de dos jardines de niños y una escuela primaria de educación pública del Estado de Guerrero (SEP).

Los participantes se dividieron en cuatro grupos tomando como criterio la edad. El primer grupo se compone por los niños de 4:06 a 6 años; el segundo, de 6:05 a 7:06 años; el tercero, de 8 a 9:11 años; el cuarto de 10 a 12 años.

La división en el rango de edad de 4 a 12 años obedece a que, según la literatura, en estas edades se han observado cambios sustanciales en el desarrollo del concepto de herencia.

4.4.2 Materiales

Se utilizó un cuestionario (véase Anexo 1), el cual fue construido de manera que permitiera establecer una codificación clara de las respuestas para su conversión a puntajes y análisis estadístico. Tal cuestionario se aplicó a todos los sujetos en el mismo orden.

La primer parte del cuestionario (ítems 1-8) corresponde a la Tarea 1: ¿A quién se parecerá el bebé o la bebé cuando nazca?, y consisten en preguntas de elección forzada en las cuales los niños tienen que elegir el color de piel, ojos, tipo y color de cabello del bebé que nacerá de una pareja. Se utilizaron adicionalmente 4 dibujos en color, tamaño carta (21.6 x 27.9 cm), los cuales fueron elaborados previamente por la investigadora con el programa Paint Brush, correspondientes a: Padres (véase anexo 2), color de piel, ojos y cabello (véase Anexo 3 Figuras 2, 3 y 4). La segunda parte del cuestionario (ítems 9-12) corresponde a la Tarea 2: El bebé ¿se parece a sus padres?, y se utilizó un dibujo a color, en tamaño carta que muestra a una pareja y su respectivo bebé (véase Anexo 4). La última parte del cuestionario (ítems 13-22) corresponde a la Tarea 3: Nacimiento vs. Crianza, para el cual se utilizó un dibujo a color, tamaño carta (véase Anexo 5) que muestra una pareja de padres biológicos (figura 6a) y una pareja de padres adoptivos (figura 6b), de igual forma, se utilizaron los dibujos de color de piel, ojos y cabello que se utilizaron en la primer parte del cuestionario. (Véase Anexo 3).

4.4.3 Procedimiento

Se solicitó a las autoridades de las respectivas escuelas el permiso correspondiente para poder trabajar con los estudiantes. Se les explicó en que consistía el estudio, el tiempo que demoraría y las condiciones necesarias para llevarlo a cabo. Una vez que accedieron a la petición, la dirección de cada escuela facilitó un salón de usos múltiples en donde se llevó a cabo el Estudio. Se permitió que la investigadora fuera a cada uno de los salones donde se encontraban los niños y se explicó brevemente a sus maestros o maestras en que consistía la investigación. Asimismo, se les solicitó la participación de 10 niños y 10 niñas de las edades correspondientes a ese grado escolar (por ejemplo, niños y niñas de 4 a 5 años de edad en segundo grado de kinder). En la mayoría de los casos el número de estudiantes por grupo no cubría con la cuota que se propuso en un principio debido a

un número pequeño de estudiantes, o bien porque las edades rebasaban lo esperado según el grado escolar (por ejemplo, niños de 6:06 meses en tercer grado de kínder). Así que, se entrevistó a la mayoría de la población de cada escuela. Cuando los maestros ponían en contacto al niño y a la entrevistadora, se les preguntaba si deseaban participar, y se eligía sólo a aquellos cuya respuesta era afirmativa con el fin de garantizar la libre expresión y minimizar las dificultades que pudieran sobrevenir en el momento de la experiencia, como nerviosismo o tensión.

El salón de usos múltiples en donde se llevó a cabo el estudio era un área bien iluminada y sin ruido. Con una mesa amplia y dos sillas. Una experimentadora llevó a cada uno de los niños de su salón de clases a ese lugar, lo cual le permitía interactuar con ellos antes de comenzar el trabajo: se le preguntaba su nombre, grado escolar, edad (con los más pequeños la edad se le preguntaba a la maestra o maestro), al llegar al salón se sentaba al menor a lado de la experimentadora, y se les explicaba en que consistía el trabajo, se les mencionaba que no se trataba de un examen y que sus respuestas no serían calificadas.

En la Tarea 1 (*¿A quién se parecerá el bebé cuando nazca?*), se presentó a los niños el dibujo de un hombre y una mujer (véase Anexo 2), se colocó sobre la mesa para que los niños pudieran ver el estímulo las veces que quisieran y se les contó la siguiente historia: “Él se llama Carlos y ella María, se casaron hace un tiempo y están esperando un bebé, ¿me podrías ayudar a saber como será su bebé cuando nazca?, primero se les pidió que imaginaran como sería su bebé en caso de ser niña y se les mostró un dibujo que contenía 5 opciones de tono de piel (ver Anexo 3, Figura 2), se les pidió que eligieran y señalaran la opción que mejor les parecía. Las opciones para el tono de piel incluían el color del padre, de la madre, la combinación de ambos padres u el color blanco que está muy alejado del color de los padres. Después se les pidió que hicieran lo mismo para el color de ojos mostrándoles un dibujo con 4 opciones de respuesta (ver anexo 3, figura 3), lo mismo se hizo para el color de cabello (ver Anexo 3, Figura 4). Y se les interrogó sobre el tipo de cabello con dos opciones de respuesta, como la madre o como el padre.

Después se les pidió que imaginaran que el bebé era niño y que eligieran nuevamente como sería, se utilizaron los mismos dibujos que en el caso de la niña. Al final de la Tarea 1 se retiraron los dibujos que habían sido utilizados.

En la Tarea 2 (*El bebé ¿se parece a sus padres?*) se presentó a los niños el dibujo de un hombre, una mujer y su respectivo bebé (véase Anexo 4), se puso sobre la mesa para que el niño pudiera verlo en todo momento. Se les preguntó si consideraban que el bebé se parecía a sus padres y el por qué. A continuación se les pidió que explicaran por qué el bebé tenía un color de piel, ojos y cabello diferente a sus padres. Sus respuestas fueron anotadas en la hoja de registro por el investigador. Al terminar la Tarea 2 se retiró el dibujo.

Para finalizar la Tarea 3 (*Nacimiento vs. Crianza*), se les mostro a los niños el dibujo de dos parejas; padres biológicos y padres adoptivos, (Anexo 6), y se les dijo lo siguiente: “te voy a contar la historia de Ana una niña que ahora tiene 5 años y nació de estos papás (se mostraba la mitad superior del dibujo del Anexo 6, Figura 6a, la otra mitad se cubría con una cartón blanco), fijate que cuando ella nació sus papás estaban muy enfermos y no podían cuidarla, así que decidieron dar a Ana en adopción con otras personas para que cuidaran de ella (se les mostraba la mitad inferior del dibujo, Anexo 6, Figura 6b), inmediatamente después de que Ana nació fue entregada a estas personas a quienes Ana conoce como papás adoptivos. Ana no recuerda a sus papás verdaderos, -los primeros-, porque no vivió con ellos y ellos no la cuidaron, Ana siempre ha vivido con sus papás adoptivos y les dice mamá y papá”.

Una vez contada la historia se les preguntó: “¿Has entendido la historia?, señálame ¿quiénes son los padres verdaderos y quiénes los adoptivos? ¿De qué papás nació la niña?, ¿Con quién creció y vivió desde que nació?”

Si los niños fallaban en responder a las preguntas anteriores se les repetía la historia, en caso de fallar nuevamente se suspendía la tarea. En este caso se perdió un sujeto de 5:03 meses quien no entendió la consigna, y por tanto no se tomo en cuenta para el análisis de datos.

Si la historia era comprendida se le pedía al niño(a) que se imaginaran como era Ana, y se les preguntaba “¿De qué color será la piel?”, se les mostró la Figura 2 utilizada en la Tarea 1 y se les pidió que señalaran una opción. Lo mismo se hizo con el color de ojos (Figura 3) y color de cabello (Figura 4). Así mismo, se les preguntó si el tipo de cabello sería como los papás verdaderos o como los papás adoptivos.

Después se les contaron más detalles de las familias como gustos de música, preferencias de caricaturas, pertenencia a una religión y deseos de ir a un lugar de vacaciones (véase Anexo 1, Tarea 3). Se les pidió que eligieran si Ana tendría los mismos gustos, preferencias, deseos y religión que sus padres biológicos o adoptivos.

Por último, se les mostró un dibujo (véase Anexo 7) en donde estaban los papás verdaderos y adoptivos, de cuerpo completo, y se les pidió a los niños que se fijaran en la estatura de éstos y eligieran hasta donde podía llegar a crecer Ana cuando fuera mayor.

Al terminar la sesión que duraba aproximadamente 15 minutos, el experimentador llevaba al niño a su salón de clases y allí se despedía de él.

Todas las respuestas de los niños fueron anotadas por el experimentador en una hoja de registro.

4.4.4 Codificación

Todas las respuestas de los sujetos recabadas por el cuestionario fueron convertidas a puntajes (principalmente de nivel ordinal) con el objetivo de ser tratados estadísticamente.

4.4.5 Fiabilidad

Con el objetivo de evaluar la fiabilidad, un segundo codificador calificó de manera independiente cada una de las respuestas. Para todos los casos, la fiabilidad entre los dos codificadores se sostuvo entre 96% y 98%

4.5 Resultados

4.5.1 (Tarea 1) ¿A quién se parecerá el bebé cuando nazca?

En la Tarea 1 se le mostró a los niños el dibujo de una mujer (la madre) y un hombre (el padre), (véase Anexo 2) se les contó que tendrían un bebé y se les pidió que eligieran como sería su futuro bebé en caso de ser niña y de ser niño. La consigna fue elegir entre 5 opciones de color de piel, 4 opciones de color de ojos, 2 opciones de tipo de cabello y 5 opciones del color de ojos (véase Anexo 3).

Los resultados de la Figura 1 indican que en la Tarea 1, los 4 grupos basan la elección de características físicas de acuerdo al sexo del bebé. Es decir, poseen la creencia de que los varones se parecen más a sus padres y las mujeres a sus madres. A partir de los 8 años de edad la diferencia empieza a marcarse más, así para el grupo 3 y 4 se obtiene un 60% y 51% para la madre en el caso de la niña y un 75% y 60% para el padre en el caso del niño.

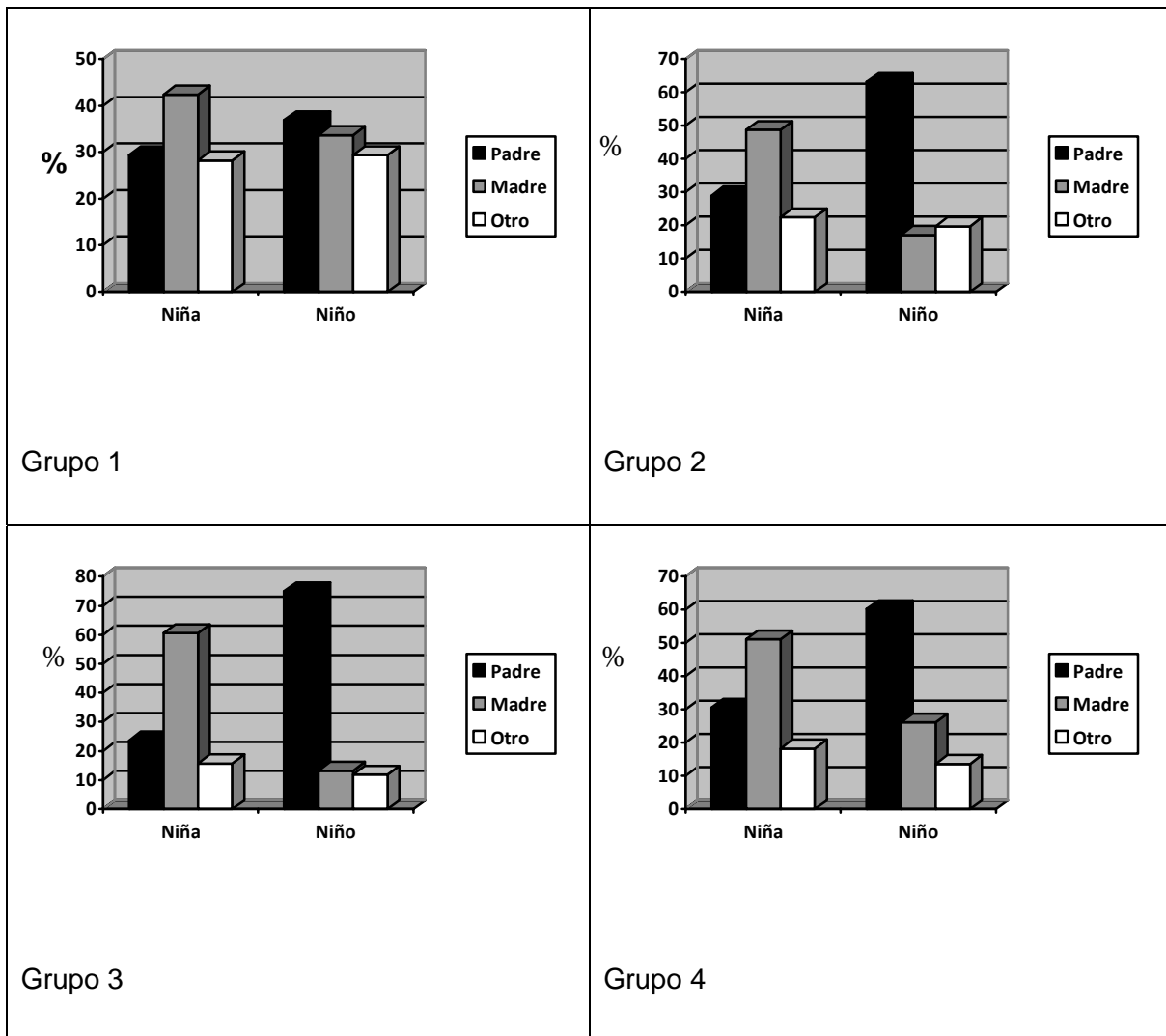


Figura 1: Porcentajes de elección de las características físicas.

Con el fin de analizar las diferencias en la elección de cada una de las características (por ejemplo: R1 = color de piel [niña]; R2 = color de ojos [niña]; R3 = tipo de cabello [niña]; R4 = color de cabello [niña]; R5 = color de piel [niño]; R6 = color de ojos [niño]; R7 = tipo de cabello [niño]; R8 = color de cabello [niño]) se utilizó una prueba de Chi cuadrada

(véase Tabla 1). Como podemos observar en los ocho ítems se da una diferencia significativa en la elección de respuesta.

Tabla 1: Diferencias de respuesta acerca de ojos, piel y cabello para niña y niño.

CHI CUADRADA								
	Niña				Niño			
<i>N</i> = 83	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Chi-Square	21.145	35.699	24.398	42.542	43.217	45.723	6.373	79.843
df	3	3	1	3	3	3	1	3
Asymp. Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.012	.000

Sin embargo, una prueba de Kruskal-Wallis mostró que no hay diferencias significativas en la elección de características entre los grupos, excepto para el reactivo 3 (R3), el cuál responde a la pregunta “¿Cómo será el tipo de cabello de la niña?” (Véase Tabla 2).

Tabla 2: Diferencias entre grupos acerca de ojos, piel y cabello para niña y niño.

KRUSKAL-WALLIS								
	Niña				Niño			
<i>N</i> = 83	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Chi-Square	3.223	3.544	8.59	4.232	3.614	.593	5.381	2.254
df	3	3	3	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	.359	.315	.035	.237	.306	.898	.146	.521

R1. Elección del color de piel.

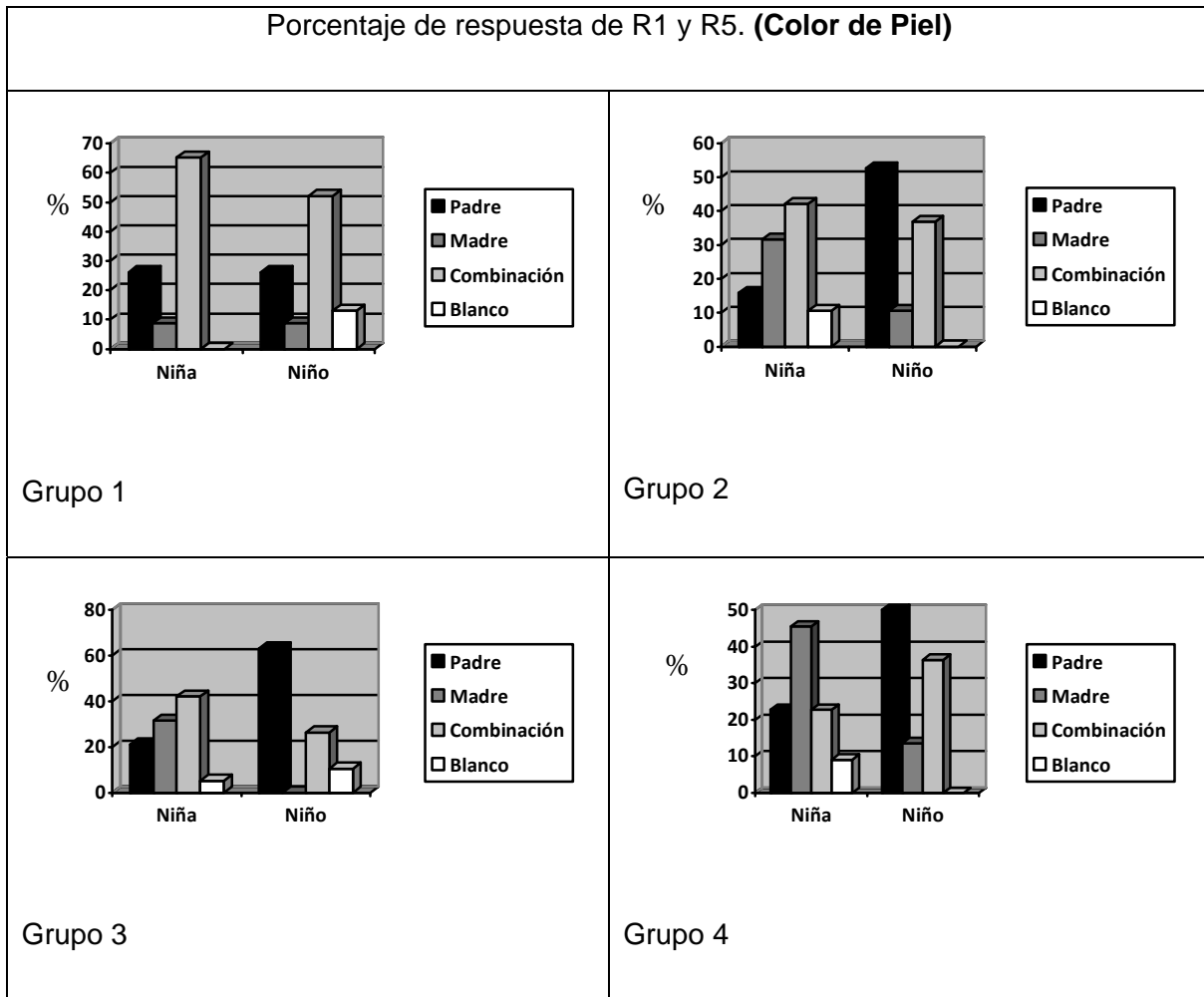


Figura 2: ¿De qué color será la piel del bebé?

En la Figura 2 se muestra que para el Grupo 1, la opción “combinación” es elegida en mayor porcentaje, 65.2% para la niña y 52.2% para el niño. Para el Grupo 2 existe una diferencia en la elección del color de piel respecto del sexo del bebé; es decir, si el bebé es mujer, los niños prefieren la opción “combinación” en un 42.1% seguido por la opción “color de la madre” en un 31.57%. En cambio, si el bebé es varón, prefieren la opción “color del padre” en un 52.63% seguido de la opción “combinación” en un 36.84%. El Grupo 3 se comportó de manera similar al Grupo 2, es decir, si el bebé es mujer eligen en mayor proporción la opción “combinación” en un 42.1% seguido por la opción “color de la madre” en un 31.57%. En cambio, si el bebé es varón eligen la opción “color del padre” en un 63.15% y la opción “combinación” sólo en un 26.31%. El Grupo 4, por su parte, mostró

una diferencia respecto del sexo del bebé, si el bebé es mujer, eligieron “color de la madre” en un 45.45% seguido por “combinación” y “color del padre”, ambos con 22.72%. En cambio, si el bebé es varón eligen en mayor porcentaje “color del padre” en un 50% seguido por “combinación”, 36.36%.

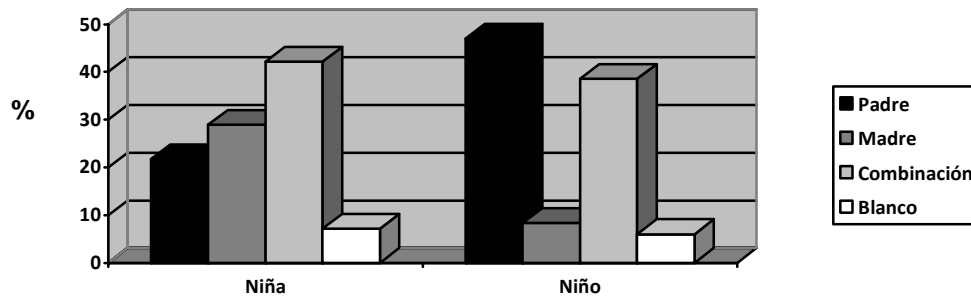


Figura 3: Porcentajes de respuestas de los 4 grupos para color de piel.

La Figura 3 indica que los niños de la muestra estudiada, se basan en la información sobre el sexo del bebé para elegir el color de piel, así para el caso de la niña eligieron la opción “combinación” en un 42.2% y en el caso del varón la opción “color del padre” en un 47%.

R2. Elección del color de ojos.

La Figura 4 indica que el Grupo 1 eligió la opción “color de la madre” en mayor porcentaje, no importando el sexo del bebé, con un 39.13% tanto para el niño como para la niña seguido de la opción “color del padre” en un 34.78% para la niña y 30.43% para el niño. El Grupo 2 consideró el sexo del bebé para elegir el color de ojos, si el bebé es mujer eligen en mayor porcentaje “color de a madre” en un 47.36% seguido por “color del padre” en un 26.31%, y si el bebé es varón eligen en mayor porcentaje la opción “color del padre” con un 57.89%, seguido por “color de la madre” en un 21.05%. Para el Grupo 3 la diferencia con respecto al sexo del bebé es más marcada, si el bebé es del sexo de la madre eligen la opción “color de la madre” en un 68.42%, en cambio, si el bebé es varón eligen “color del padre” en un 73.68%. El Grupo 4 se comportó de manera similar, eligieron la opción “color de la madre” en un 50% cuando el bebé era mujer, y cuando el bebé era varón eligieron en un 59.09% la opción “color del padre”.

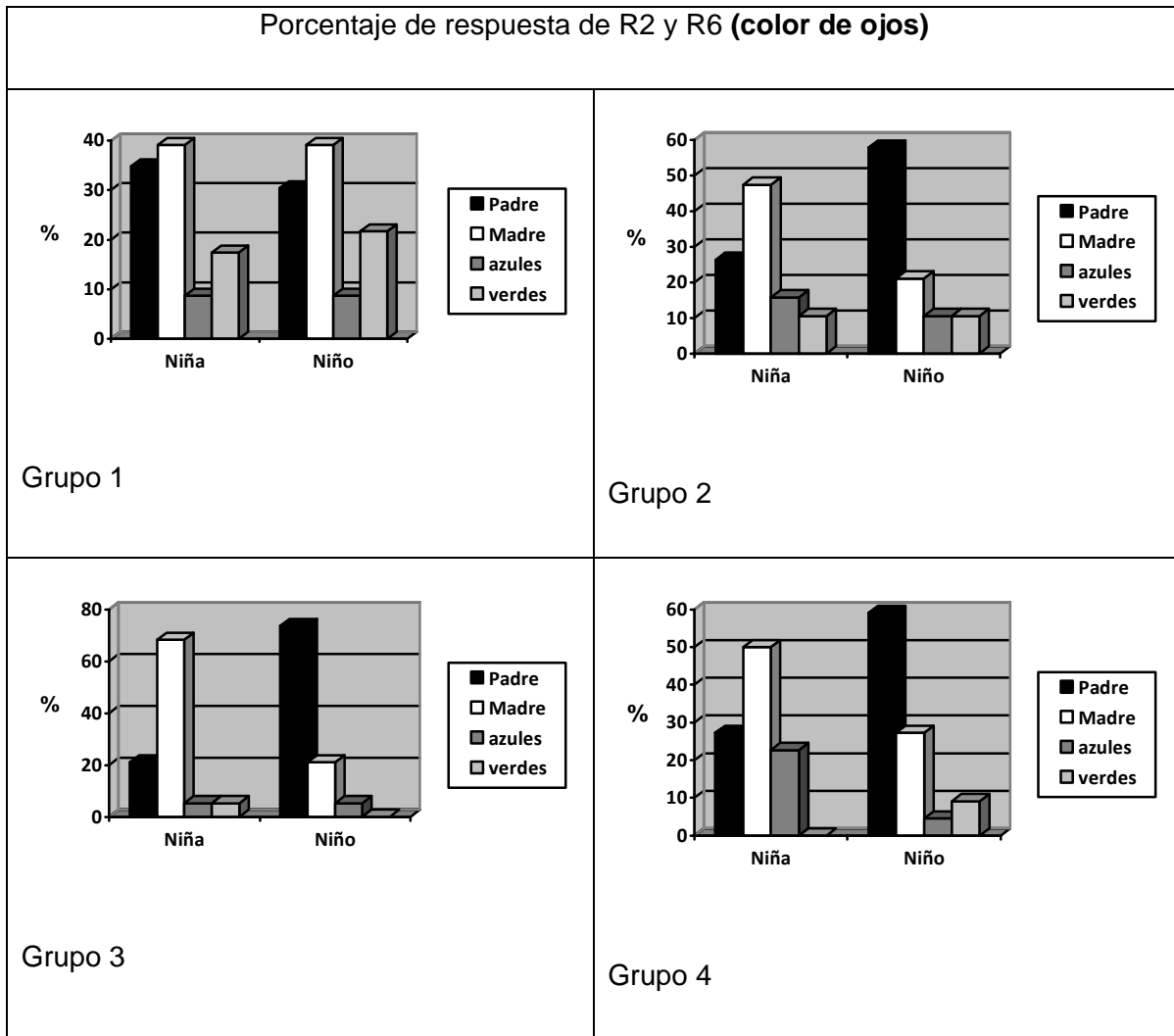


Figura 4: ¿De qué color serán los ojos del bebé?

La Figura 5 indica que los niños de la muestra estudiada eligen en mayor porcentaje la opción “color de la madre” cuando el bebé es de sexo femenino en un 50.6% y la opción “color de padre” en un 53% cuando el bebé es varón.

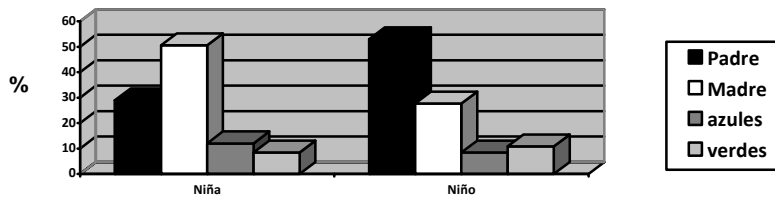


Figura 5: Porcentajes de respuestas de los 4 grupos para color de ojos.

R3. Elección del tipo de cabello.

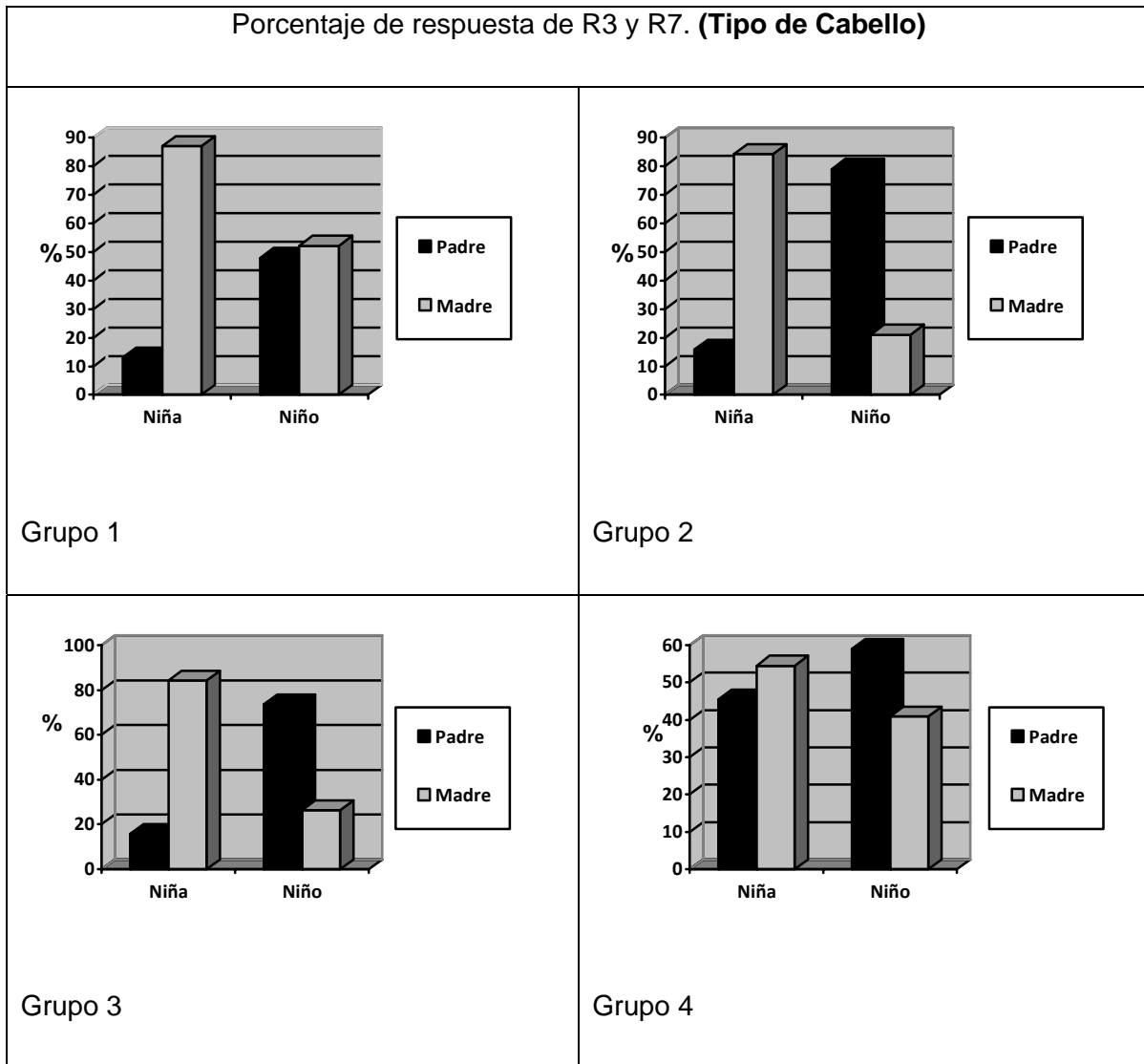


Figura 6: ¿Cómo será el cabello del bebé?

La Figura 6 indica que el Grupo 1 prefiere elegir la opción “tipo de la madre” para la mujer y el varón, en un 86.95% y 52.17%. El Grupo 2 eligió “tipo de la madre” cuando el bebé era de sexo femenino en un 84.21% y cuando el bebé era varón eligieron la opción “tipo del padre” en un 78.94%. Los Grupo 3 y 4 se comportaron de manera similar al Grupo 2, eligieron “tipo de la madre” para la mujer en un 84.21% y 54.54%, y “tipo del padre” para el varón en un 73.68% y 59.09% respectivamente.

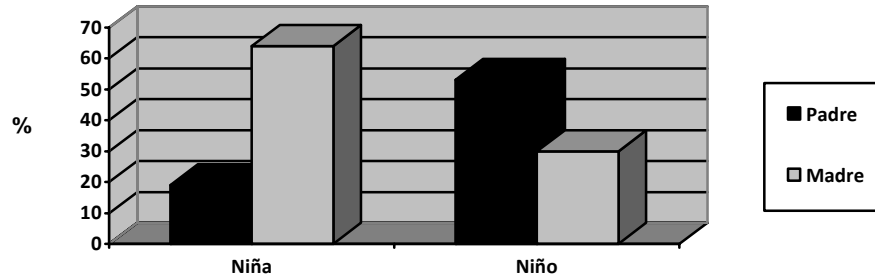


Figura 7: Porcentajes de respuestas de los 4 grupos para tipo de cabello.

La Figura 7 indica que los niños de la muestra estudiada eligen en mayor porcentaje la opción “tipo de la madre” en un 64% para la niña y la opción “tipo del padre” en un 53% para el varón.

R4. Elección del color de cabello

La Figura 8 indica que los niños de la muestra estudiada eligen en mayor porcentaje la opción “color de la madre” en un 43.4% en el caso de la niña y “color del padre” en un 65.1% en el caso del varón.

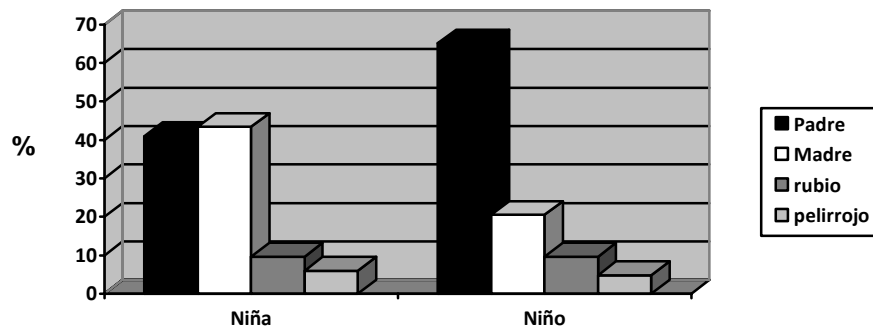


Figura 8: Porcentajes de respuestas de los 4 grupos para color de cabello.

Por otra parte, la Figura 9 muestra las diferencias entre grupos respecto a la elección del color del cabello del bebé, así el Grupo 1 eligió en mayor porcentaje la opción “color del padre” tanto para la mujer como para el varón con el mismo porcentaje, 43.47% seguido igualmente por “color de la madre” en un 34.78%. El Grupo 2 se comportó de manera similar en cuanto a la preferencia “color del padre”, con un 57.89% para la mujer y un

63.15% para el varón. Los Grupo 3 y 4 mostraron una diferencia con respecto al sexo del bebé, eligieron en mayor porcentaje “color de la madre” cuando se trataba de un bebé de sexo femenino en un 57.89% y 54.54%. En cambio si el bebé era varón eligieron la opción “color del padre” en un 89.47% y 72.72%.

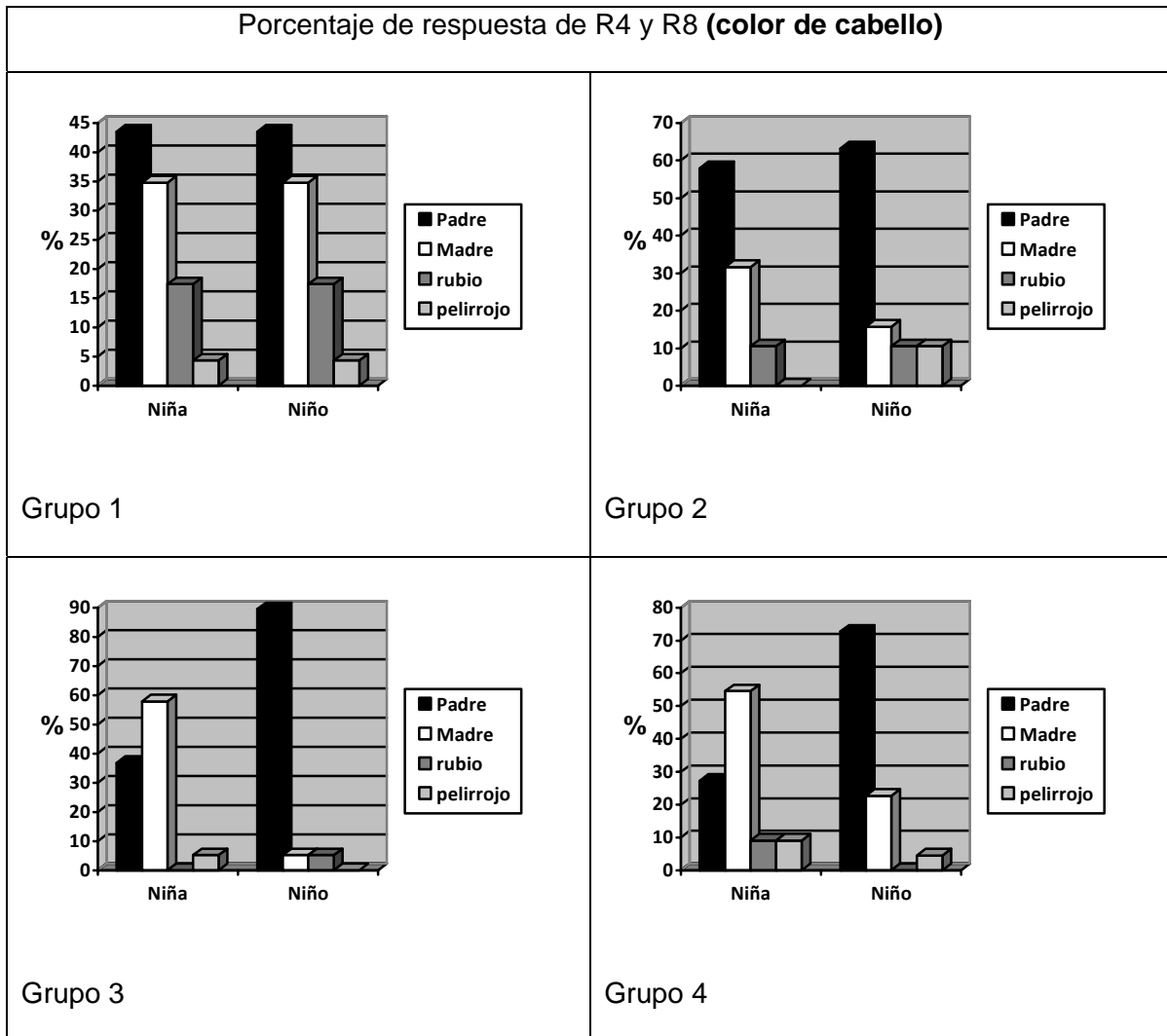


Figura 9: ¿De qué color será el cabello del bebé?

4.5.2 (Tarea 2) *El bebé ¿se parece a sus padres?*

En la Tarea 2 se les mostró a los niños el dibujo de un hombre (el padre) y una mujer (la madre) y un bebé (véase Anexo 4). A los participantes se les mencionó que el bebé era hijo de la pareja que acababan de ver. Después, se les preguntó sí el bebé se parecía a sus padres y por qué. Las respuestas de los niños, fueran afirmativas o negativas,

requerían de su respectiva justificación. Los criterios de calificación de dichas respuestas se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3: Criterios de calificación acerca del parecido entre los padres y su bebé.

Tipificación de respuestas “Parecido con los padres”			
Afirmación	Ejemplo	Negación	Ejemplo
Tautología	Si, Porque es niño.	Tautología	No, porque no son iguales. No, porque se ven diferentes.
Mismo color	Si, porque es güero	Color diferente	No, porque su cabello es amarillo y sus ojos azules, y porque su piel es de otro color.
Misma forma	Si, por la forma de la cara, la boca y los ojos. Si, tiene la nariz en la misma dirección y los mismos labios.	Forma diferente	No, el pelo y la nariz son diferentes. No tiene la misma cara, su pelo es chino.
Misma forma, aunque el color sea diferente	Si, por su cara aunque no tiene el mismo color de ojos, cabello y piel.	Color y forma diferentes	No, porque casi no tienen la misma cara, ni el mismo pelo. Además, sus ojos son azules, no son iguales.
Referencia al linaje	Si, porque los hijos se parecen a sus papás. Sí, porque es blanquito, como su mamá.	Referencia al linaje	No, porque no tiene el color de piel de sus papás. No, porque no tiene el cabello como su papá.

Una prueba de Chi cuadrada muestra que en los ítems sobre el parecido con los padres, y su respectiva justificación (R9 y R9.1), existe una diferencia significativa en la elección de respuesta (véase Tabla 4).

Tabla 4: Diferencias de respuesta acerca del parecido con los padres y su justificación.

CHI CUADRADA		
N = 83	R9	R9.1
Chi-Square	20.253	66.88
df	1	7
Asymp. Sig.	.000	.000

Por su parte, una prueba de Kruskal-Wallis, indica que no existen diferencias significativas entre los grupos respecto del parecido o no con los padres ($\chi^2(3, N = 83) = 1.883, p > .597$), es decir, los niños y niñas de la muestra estudiada, sin importar la edad, eligen en mayor porcentaje la opción que niega el parecido entre el hijo y sus padres, con un porcentaje total de 74.7%, en comparación con la opción que afirma el parecido con los padres (25.3%) tal como se aprecia en la Figura 10.

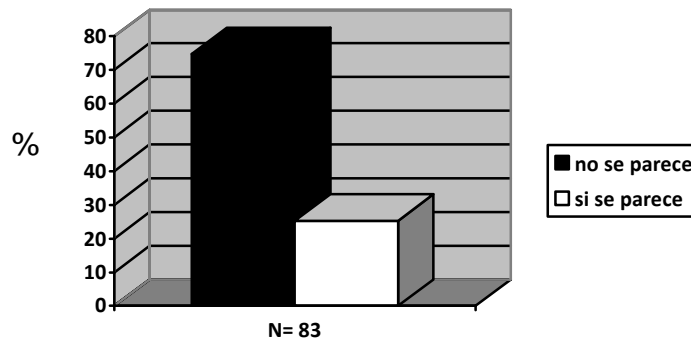


Figura 10: El bebé ¿Se parece a sus padres?

Asimismo, respecto de la justificación tampoco se encuentran diferencias significativas ($\chi^2(3, N = 83) = 1.592, p > .661$). En otras palabras, en cuanto a la justificación en torno a la elección “parecido con los padres”, se encontró que los Grupos 1, 2 y 3 eligen en mayor porcentaje la justificación referente a “color diferente” en un 30.4%, 42.1% y 26.3%, en cambio el grupo 4 eligió en mayor porcentaje la opción “referencia al linaje” 45.5%. (Véase Figura 11).

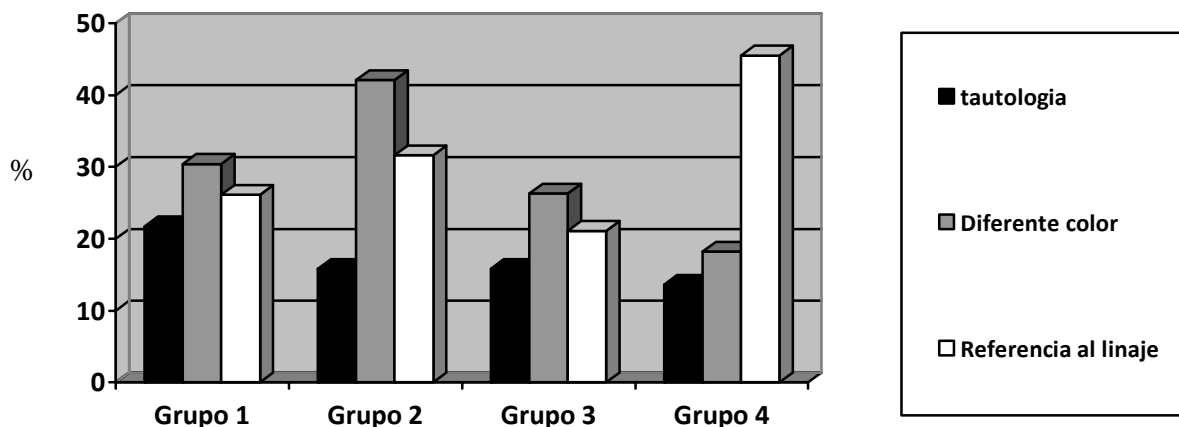


Figura 11: Porcentajes de respuestas acerca de las justificaciones del “parecido con los padres”.

Como podemos apreciar, los niños desde la edad preescolar reconocen que los hijos tienden a parecerse a sus padres, aun cuando no son capaces de explicar el mecanismo genético. Por ejemplo:

Zuri (4; 10): “No, porque no tiene el cabello como su papá”

Bertha (5;10): “Se parece a sus papás, porque es de ellos”.

Irvin (6;00): “Sí, porque nació de ellos”.

Erick (6;00): “Sí, porque los hijos se parecen a sus papás”.

R9.1. ¿Por qué el bebé es diferente a sus padres?

Una vez que los niños establecieron si el bebé se parecía o no a sus padres, se les interrogó acerca de tres rasgos físicos que estaban presentes en el bebé pero no en sus padres, a saber: color de ojos, piel, y cabello. Sus respuestas se calificaron de acuerdo con 3 niveles (véase Tabla 5). Dichos niveles pretenden separar justificaciones psicológicas o ambientales (niveles 0-3) de aquellas que implican herencia biológica (nivel 4).

Tabla 5: Criterios para clasificación las justificaciones acerca de ojos, piel y cabello.

Tipificación de la diferencia de rasgos		
Niveles	Nominación	Ejemplos
0	No sé - Tautología	No sé; Porque nació mal hecho; otras.
1	Deseabilidad - Intencionalidad	Porque los ojos azules son más bonitos. Porque uno de sus papás deseaba tener un bebé de cabello rubio.
2	Efecto ambiental - Adopción	Porque le pintaron el cabello. Porque a lo mejor es adoptado.
3	Transmisión Familiar	Porque lo saco del lado de su papá. Porque se parece al color de su mamá. Porque [el color] se combino de sus papas. Porque uno de sus abuelo(a)s tenía los ojos azules.

El mayor porcentaje de respuesta para los 4 grupos se encuentra entre argumentos de Deseabilidad-Intencionalidad y Transmisión Familiar. La Figura 12 ilustra los porcentajes de respuesta de éstos dos niveles. Los Grupos 1 y 2 se comportan de manera muy similar, con un porcentaje superior en el Nivel 1 mientras que los Grupos 3 y 4 tienden hacia el Nivel 3.

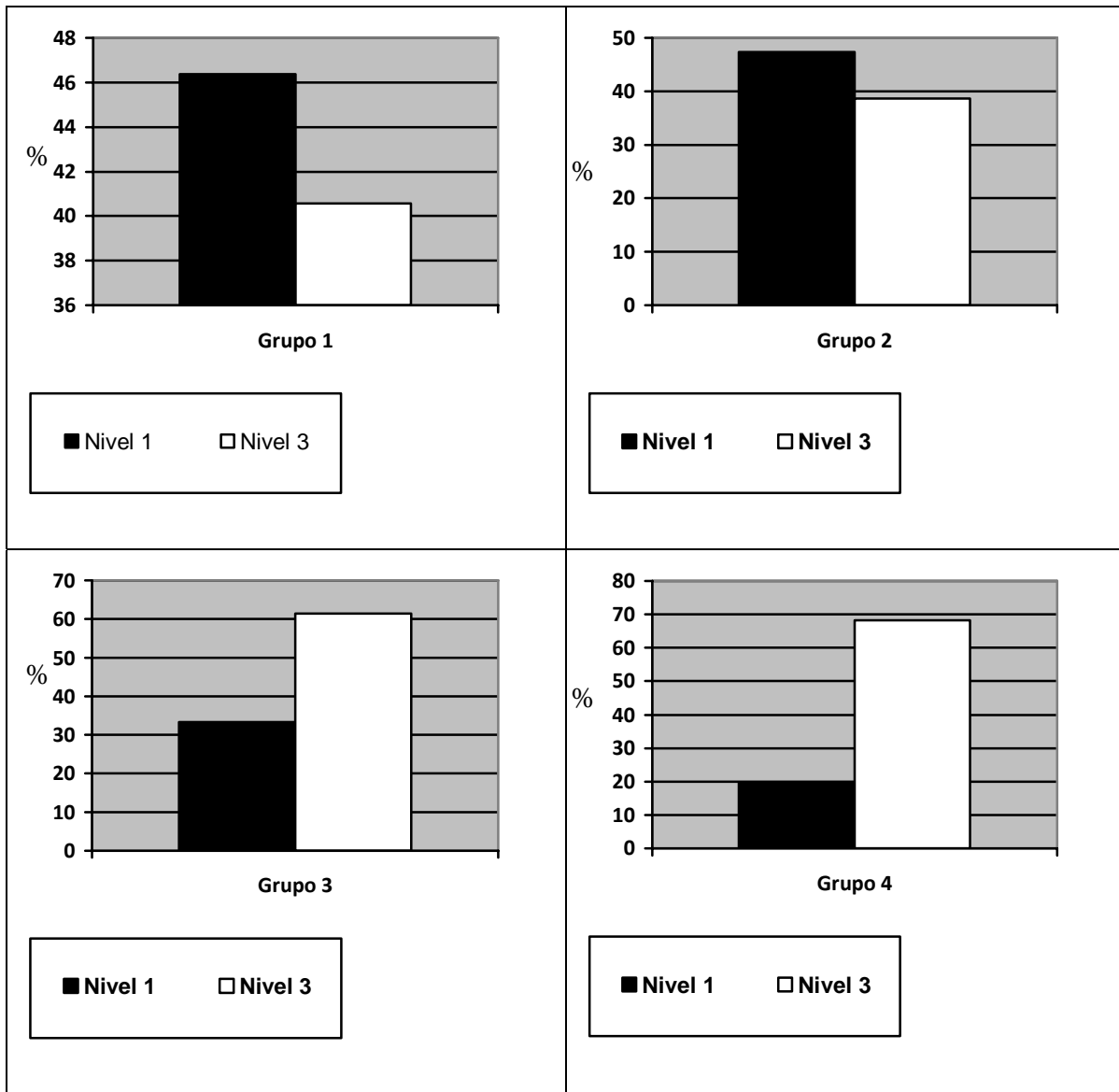


Figura 12: Porcentajes de respuesta acerca de la de las justificaciones de ojos, piel y cabello por grupo de edad.

Por otra parte, en la Figura 13 se aprecia que los niños de la muestra estudiada eligen en mayor porcentaje justificaciones que se encuentran en el nivel 3, en un 53% para ojos y piel y un 50.6% para cabello.

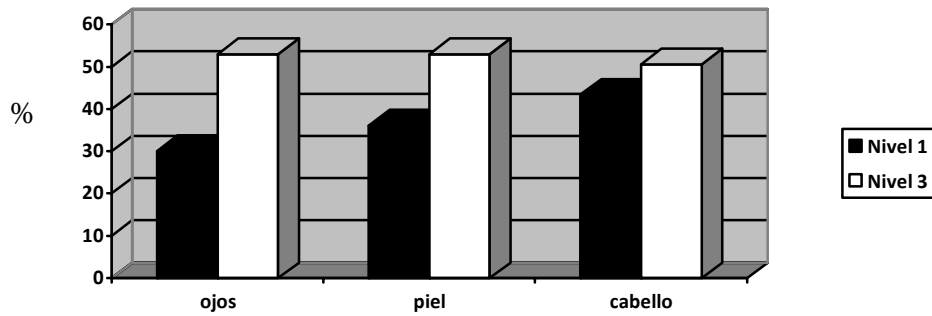


Figura 13: Porcentajes de respuesta acerca de las justificaciones de ojos, piel y cabello.

Con el fin de analizar las diferencias en la elección de cada una de las características (por ejemplo: R10 = color de piel; R11 = color de ojos; R12 color de cabello) se utilizó una prueba de Chi cuadrada (véase Tabla 6). Como podemos observar en los tres ítems se da una diferencia significativa en la elección de respuesta.

Tabla 6: Diferencias de respuesta acerca de las justificaciones para ojos, piel y cabello.

CHI CUADRADA			
N = 83	R10 (ojos)	R11 (piel)	R12 (cabello)
Chi-Square	45.241	56.807	65.096
df	3	3	3
Asymp. Sig.	.000	.000	.000

Por otra parte, una prueba Kruskal-Wallis confirma que existen diferencias significativas en la elección de la justificación, aunque sólo en el caso de piel y cabello (véase Tabla 7). Dichas diferencias, respecto de los argumentos con los cuales los sujetos de los 4 grupos razonan acerca de la transmisión de características físicas de padres a hijos tienden, en

los sujetos que componen los grupos de mayor edad (Grupos 3 y 4) hacia los niveles de orden superior. En este sentido, la comparación entre las medianas de los rangos entre los cuatro grupos muestra que, para “color de piel”: **GI** = 37.54, **GII** = 33.32, **GIII** = 47.50 y **GIV** = 49.41, para “color de cabello”: **GI** = 34.07, **GII** = 36.58, **GIII** = 45.24, y **GIV** = 52.18. Dado que las diferencias observadas entre los cuatro rangos son estadísticamente significativas, se pudiera aceptar que los argumentos utilizados por los sujetos tienden hacia diferentes niveles de respuesta según, parece, la edad.

Tabla 7: Diferencias entre grupos acerca de las de las justificaciones para ojos, piel y cabello.

KRUSKAL-WALLIS			
N = 83	R10	R11	R12
Chi-Square	3.356	7.871	9.788
df	3	3	3
Asym. Sig.	.340	.049	.020

La Tabla 7 muestra que ante el reactivo 10 (R10) que responde a la pregunta “¿Por qué el bebé tiene los ojos azules?” , los 4 grupos de edad se comportaron de manera similar, en cambio en los reactivos 11 y 12 que cuestionan por qué el bebé tiene la piel blanca y el cabello rubio los grupos dieron argumentos diferentes para explicar el por qué.

La Figura 14 indica que los argumentos de los niños de los 4 grupos se encuentran en el “nivel 3” para color de ojos en un 43.5% para el Grupo 1, 47.4% para el Grupo 2, y 63.2%, 59.1% para los Grupos 3 y 4. En cambio para color de piel el Grupo 1 mantiene el mismo porcentaje para ambos niveles, 43.5% y para cabello se encuentra en el nivel 1 en 56.5%. El Grupos 2 se encuentran en mayor porcentaje en el nivel 1 para piel y cabello en un 47.4% y 52.6%. Los Grupos 3 y 4 mantienen el nivel 3 para las tres características;

ojos, piel y cabello. El grupo 3 obtuvo 63.2% para ojos y piel, y 57.9% para cabello. El Grupo 4 obtuvo 59.1% para ojos y 72.7% para piel y cabello. Estos resultados parecen indicar que los niños razonan de manera diferente la transmisión de características cuando se trata de órganos internos como ojos de características más externas como el cabello. Así, cuando se trata de características más internas aun los niños de preescolar apelan a la transmisión por medio de un mecanismo biológico por encima de un psicológico o social.

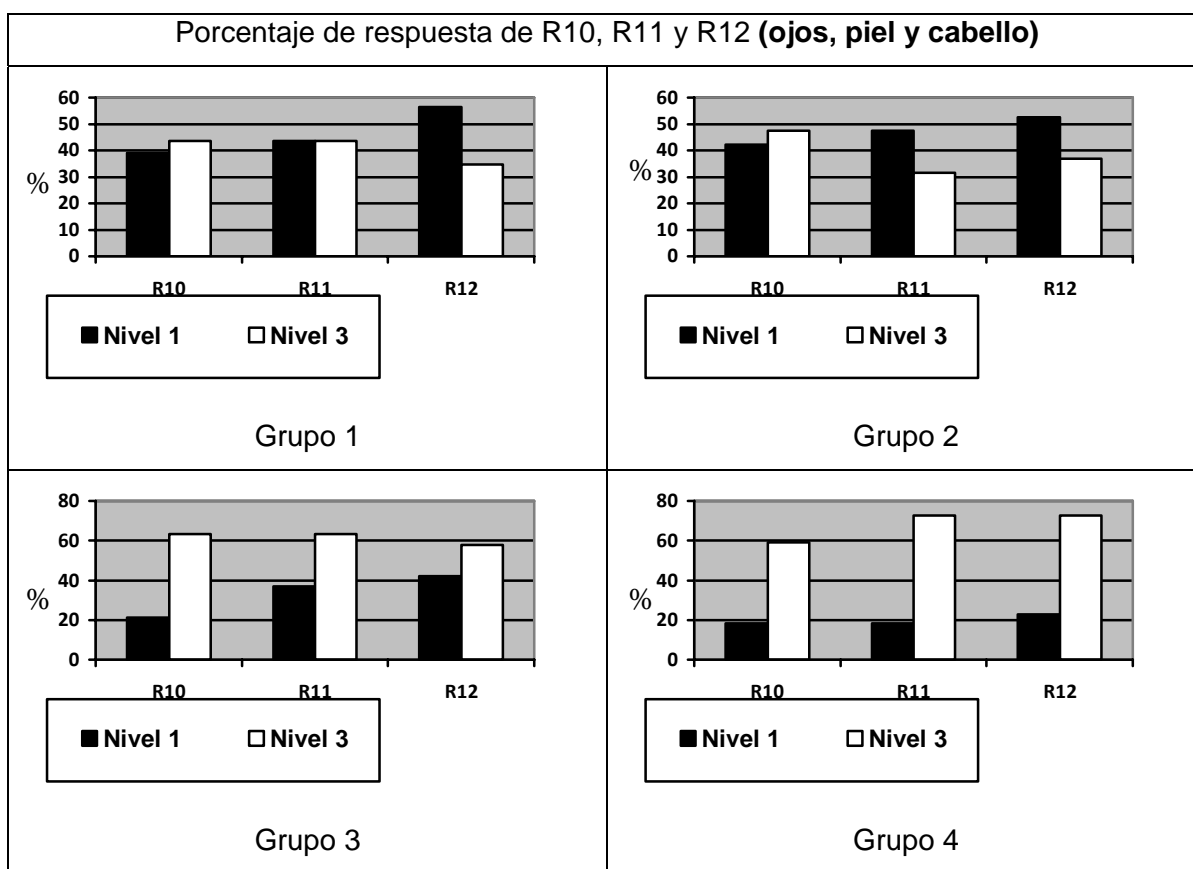


Figura 14: Porcentajes de respuesta acerca de las justificaciones de ojos, piel y cabello por cada grupo.

4.5.3 (Tarea 3) Nacimiento vs. Crianza

En la Tarea 3 se contrastaron los rasgos de 2 familias, una biológica y otra adoptiva (véase Anexo 6), y se les preguntó a los niños acerca de las características físicas, sociales y psicológicas que compartirían las familias con su hija.

Con el fin de analizar las diferencias en la elección de cada una de las características (por ejemplo: R13 = color de piel; R14 = color de ojos; R15 = color de cabello; R16 = tipo de cabello; R17 = idioma; R18 = preferencias; R19 = gustos; R20 = religión; R21 = deseos; R22 = estatura) se utilizó una prueba de Chi cuadrada (véase Tabla 8). Como podemos observar en nueve ítems se da una diferencia significativa en la elección de respuesta, excepto en el ítem 17 (R17) que cuestiona acerca del idioma que habla la niña.

Tabla 8: Diferencias de respuesta acerca de las justificaciones para ojos, piel y cabello.

CHI CUADRADA										
	Características biológicas					Características sociales				
<i>N</i> = 82	R13	R14	R15	R16	R22	R17	R18	R19	R20	R21
<i>Chi-Square</i>	55.195	21.512	32.976	28.098	2.390	.780	9.561	10.976	1.220	8.244
<i>df</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Asymp. Sig.</i>	.000	.000	.000	.000	.122	.377	.002	.001	.269	.004

Se realizó una prueba Kruskal Wallis para ver las diferencias entre los 4 grupos de edad con respecto a los rasgos físicos que son heredaras biológicamente de los padres a los hijos ([R13: R14; R15; R16; R22] Tabla 9) y las características que son adquiridas a través del aprendizaje y la crianza [(R17; R18; R19; R20; R21] Tabla 10).

La Tabla 9 indica que no hay diferencias significativas para “color de ojos” y “color de cabello”, pero sí para “color de piel”, “tipo de cabello” y “estatura”. Dichas diferencias, respecto a la transmisión de características físicas de padres a hijos tienden, en los sujetos que componen los grupos de mayor edad (Grupos 3 y 4) hacia los niveles de orden superior. En este sentido, la comparación entre las medianas de los rangos entre los cuatro grupos muestra que para “color de piel” (R13): **GI** = 32.91, **GII** = 39.82, **GIII** = 46.71 y **GIV** = 47.05, para “tipo de cabello” (R16): **GI** = 31.36, **GII** = 43.53, **GIII** = 43.53 y **GIV** = 48.14, para “estatura” (R22): **GI** = 26.82, **GII** = 41.24, **GIII** = 43.39 y **GIV** = 54.77.

Dado que las diferencias observadas entre los cuatro rangos son estadísticamente significativas, se puede aceptar que los niños de mayor edad (Grupos 3 y 4) consideran que las características como el color de piel, el tipo de cabello y la estatura son características que se heredan de los padres biológicos.

Tabla 9: Características transmitidas biológicamente.

KRUSKAL-WALLIS					
N = 82	R13	R14	R15	R16	R22
Chi-Square	8.138	2.652	6.973	12.105	21.033
df	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	.043	.448	.073	.007	.000

Tabla 10: Características transmitidas socialmente.

KRUSKAL-WALLIS					
N = 82	R17	R18	R19	R20	R21
Chi-Square	2.228	3.187	3.580	3.892	8.444
df	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	.526	.364	.311	.273	.038

La Tabla 10 indica que no hay diferencias significativas para “idioma” (R17), “preferencias” (R18), “gustos” (R19) y “religión” (R20), pero sí para “deseos” (R21). Dichas diferencias, respecto a la transmisión de características sociales de padres a hijos

tienden, en los sujetos que componen los grupos de mayor edad (Grupos 3 y 4) hacia los niveles de orden superior. En este sentido, la comparación entre las medianas de los rangos entre los cuatro grupos muestra que para “deseos” (R21): **GI** =33.14, **GII** =38.24, **GIII** = 46.87 y **GIV** = 48.05, Dado que las diferencias observadas entre los cuatro rangos son estadísticamente significativas, se puede aceptar que los niños de mayor edad (Grupos 3 y 4) consideran que las características psicológicas como los deseos pueden ser compartidas entre los hijos y sus padres adoptivos, que no implica una transmisión biológica.

R17.1 ¿Por qué Ana habla ese idioma?

Se cuestionó a los niños acerca del por qué eligieron una u otra opción de idioma (padres verdaderos versus padres adoptivos) Sus respuestas se calificaron de acuerdo a las categorías de la Tabla 11:

Tabla 11: Criterios para clasificación las justificaciones acerca del idioma.

<i>Tipificación de la diferencia de rasgos</i>		
Niveles	Nominación	Ejemplos
1	No sé - Tautología	Porque ella tiene otra voz. Porque así habla. Porque así nació.
2	Transmisión Familiar	Porque sacó la voz como su mamá y su papá. Porque ella nació de sus papás verdaderos.
3	Deseabilidad	Porque es un mejor idioma.
4	Crianza	Porque creció con ellos. Porque ellos le cambiaban su pañal y le daban de comer. Porque toma de ejemplo a sus papás adoptivos. Porque ellos le enseñaron a hablar.

La Figura 15 indica que el mayor porcentaje de respuesta para los 4 grupos se encuentra en argumentos de “crianza” en un 45.5% par el Grupo 1, 47.4% para el Grupo 2, 47.4% para el Grupo 3 y 63.6% para el Grupo 4.

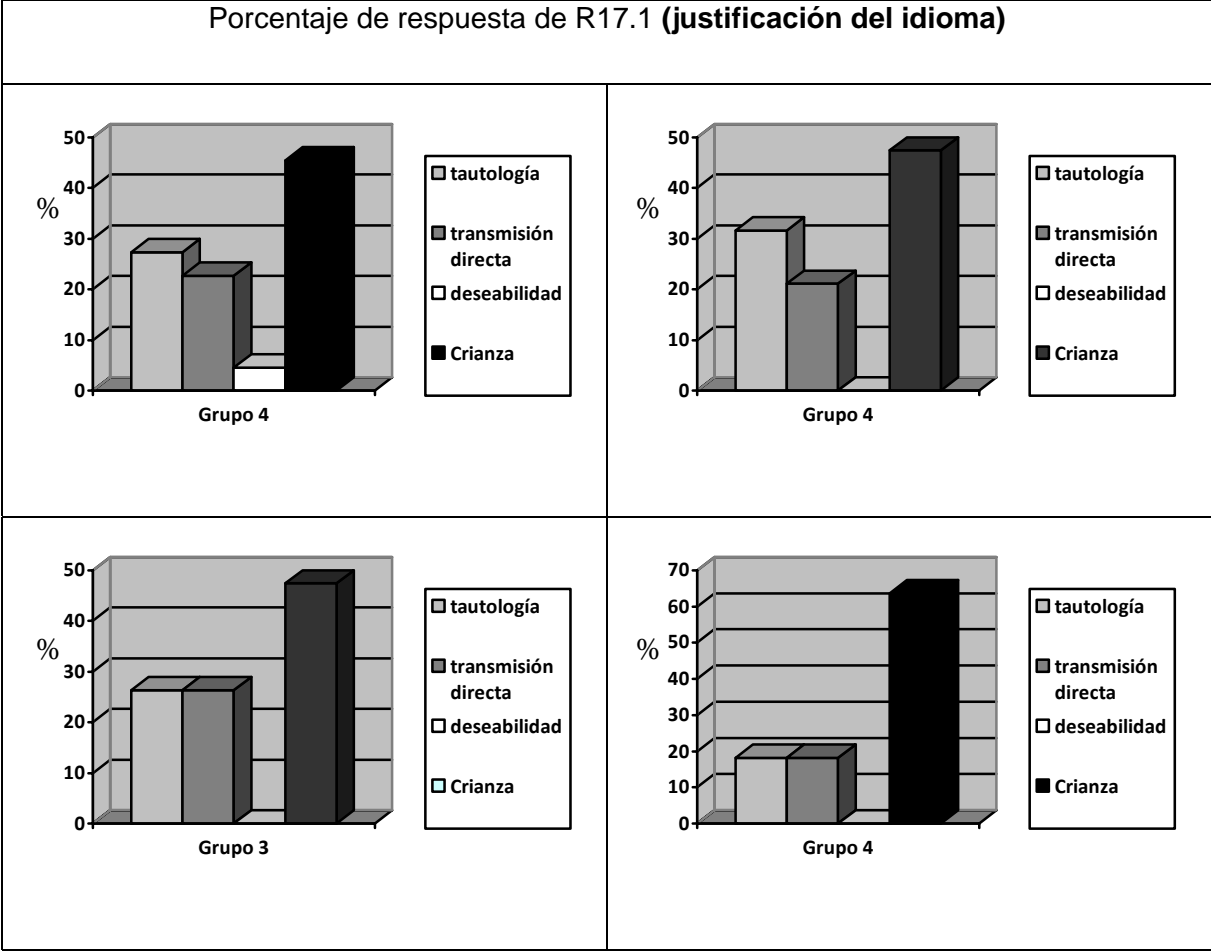


Figura 15: Porcentajes de respuesta acerca de la de las justificaciones del idioma.

También se aplicó una Chi cuadrada para analizar las diferencias de elección con respecto al ítem 17.1 (justificación del idioma), se encontraron diferencias significativas (véase Tabla 12).

Tabla 12: Diferencias de elección de respuesta acerca del idioma.

CHI CUADRADA	
N = 82	R17.1
Chi-Square	41.415
df	3
Asymp. Sig.	.000

No obstante, una prueba de Kruskal-Wallis no mostró diferencias significativas en la elección de justificaciones entre los grupos, (véase Tabla 13). Es decir, los niños fallan respecto de no diferenciar claramente si el idioma es una característica que se aprende a partir de la crianza o se transmite biológicamente. Los argumentos de su elección se encuentran representados en la Figura 14.

Tabla 13: Diferencias entre grupos acerca del idioma

KRUSKAL WALLIS	
N = 82	R17.1
Chi-Square	1.720
df	3
Asymp. Sig.	.633

Con el fin de determinar si los niños son capaces de distinguir entre las características que son heredadas de padres a hijos a partir de un mecanismo biológico entre aquellas características que son transmitidas a partir del aprendizaje y la crianza, se clasificaron sus respuestas en 4 patrones (véase Tabla 14).

Tabla 14: Tipificación de patrón

Patrón diferenciado	Patrón no diferenciado		Mixto
<p>Se ubican los niños que eligieron al menos 4 de de las 5 características físicas de los padres biológicos pero ninguna de sus creencias o gustos, o que escogieron las cinco características físicas de los padres biológicos y una o ninguna de sus creencias o gustos.</p>	<p>Tendencia al nacimiento.</p> <p>Se localizan los niños que escogieron al menos 8 de las 10 características de alguno de los padres biológicos.</p>	<p>Tendencia a la adopción</p> <p>Se localizan los niños que escogieron al menos 8 de las 10 características de alguno de los padres adoptivos.</p>	<p>Cualquier otra respuesta.</p>

La Tabla 15 indica que los Grupos 1, 2 y 3 se encuentran en mayor porcentaje en el patrón mixto con 50%, 42.10% y 31.57%. En comparación con el Grupo 4 en donde el mayor porcentaje se encuentra en el patrón diferenciado en un 50%.

Tabla 15: Porcentaje de sujetos ubicados en cada patrón.

Patrón	Grupo 1 (n = 22 sujetos)	Grupo 2 (n = 19 sujetos)	Grupo 3 (n = 19 sujetos)	Grupo 4 (n = 22 niños)
Diferenciado	9.09 %	21.05 %	31.57 %	50 %
Tendencia al nacimiento	18.18 %	26.31 %	21.05 %	27.27 %
Tendencia a la adopción	22.72 %	10.52 %	15.78 %	4.54 %
Mixto	50 %	42.10 %	31.57 %	18.18 %

CAPÍTULO 5

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El enfoque de especificidad de dominio reconsidera la organización de la mente y la adquisición del desarrollo del conocimiento. Dicho enfoque ha permitido evaluar profundamente algunas capacidades cognitivas innatas que dan cuenta de cómo el pensamiento infantil se va transformando y enriqueciendo hasta llegar a la adultez. Bajo ésta visión, se han realizado diversas investigaciones sobre dominios específicos como la psicología, la física y el razonamiento numérico, ya que se considera que estos tipos de conocimiento podrían incluirse como teorías iniciales, es decir, de forma innata en la mente. A pesar de que la perspectiva de dominio específico estudia diferentes áreas de conocimiento, la presente investigación se centra exclusivamente en el dominio de la biología y, particularmente, en el concepto de “herencia”.

Retomando diversos trabajos que abordan la especificidad de dominio, se puede resumir que el conjunto de conocimientos de un dominio ayuda a la identificación e interpretación de una clase de fenómenos, y entidades, asimismo, implica procesos de categorización y realiza inferencias respecto de las entidades que pertenecen al dominio (Hirschfeld y Gelman, ([1994] 2002). Bajo esta perspectiva, Inagaki y Hatano (2002) postularon que la adquisición y estructuración del conocimiento en cada dominio es guiado por una variedad de restricciones de dominio-específico. Asimismo, afirmaron que esta forma de estructura mental se observa en las teorías iniciales de los niños a partir de las cuales realizan predicciones diferenciadas, coherentes y razonables de los fenómenos. Utilizando, probablemente, un dispositivo causal propio de dominio. De esta forma, si el dominio de la biología poseyera un dispositivo causal explicativo propio del dominio, entonces debería considerarse a la biología como un dominio autónomo independiente del dominio psicológico.

Así, se considera que la idea de la autonomía del dominio biológico implica descartar que éste se desprenda de otro dominio. Springer (1995; 1999) sugirió que el conocimiento biológico no se deriva de algún otro marco teórico, a diferencia de Carey quien considera que el conocimiento biológico se desprende de la teoría inicial de la psicología (Carey,

1985; Carey y Spelke, [1994] 2002), o bien de la física, como lo consideran Au y Romo (1999).

Un indicador de la independencia de la génesis del dominio biológico es la característica de universalidad que se ha encontrado en algunos trabajos como los reportados por Atran (2002). Para este autor, las sociedades humanas poseen estructuras de pensamiento biológico similares y con poca variación transcultural, guiadas por mecanismos universales y adaptaciones evolutivas funcionales de la especie. Por ejemplo, diversas culturas en diferentes países desarrollaron un sistema muy similar de clasificación de las plantas; comestibles, curativas y de ornato. Asimismo, los trabajos de Inagaki y Hatano (1993; 1994; 1999; 2002) reportan evidencia de que los niños pequeños, por lo menos desde los 4 años de edad, poseen conocimientos de algunos fenómenos biológicos que utilizan explicaciones vitalistas en sus razonamientos. Sin embargo, otros trabajos (Carey, 1985) indican que los niños menores de 10 años no poseen una comprensión biológica de dichos fenómenos.

Por su parte, autores como Simons y Keil (1995) consideran que los niños pueden nacer con sistemas de creencias innatas, con marcos abstractos que guían la búsqueda de información concreta. Entonces, si esto es así, parecería que los niños logran elaborar conceptos biológicos antes de que tengan experiencias con todas las instancias propias del dominio. Los hallazgos de este trabajo sugieren que los niños desde los 4 años de edad, atienden espontánea y selectivamente a los procesos biológicos. Sin embargo, un aspecto crucial a investigar, como lo menciona Springer (1999), es la adquisición del conocimiento factual, evaluando su relevancia para ser incorporado a la teoría biológica intuitiva. Por tanto, sugiere que el conocimiento biológico no se desprende del dominio psicológico, si no que los niños pequeños ya poseen teorías iniciales de la biología que van aumentando a partir de sus experiencias.

El estudio del conocimiento biológico se ha enriquecido a partir de la evidencia encontrada en trabajos acerca de los conceptos de vida-muerte por ejemplo; (Speece y Brent, 1984; Orbach et al., 1985; Lazar y Toney Purta, 1991) y de salud- enfermedad, por ejemplo; Solomon y Cassimatis (1999). En el caso particular de la "herencia", el tema de discusión se centra en la cuestión de si los niños utilizan o no un marco explicativo biológico para realizar inferencias acerca de los

fenómenos y entidades, exclusivamente, biológicas.

Solomon et al. (1996) postulan que los niños logran una comprensión biológica de la herencia cuando entienden el parecido de los hijos con sus padres, y el papel de la reproducción. Así, se considera que los niños deben utilizar su conocimiento sobre el nacimiento como un mecanismo causal explicativo que les permita explicar la transmisión de rasgos físicos entre padres e hijos, más no así la transmisión de rasgos sociales en los que intervienen factores de aprendizaje y crianza.

Los resultados mostrados en el trabajo que he realizado, indican que los niños entienden el parecido familiar y utilizan el conocimiento sobre el nacimiento como un principio predictivo y, más tarde, como un dispositivo explicativo que gobierna las justificaciones acerca del parecido entre padres e hijos. Por ejemplo, cuando los niños tienen que elegir entre alternativas de características que poseen los padres y otras que son diferentes, los niños desde los 4 años de edad le achacan al bebé un mayor número de características físicas pertenecientes a ambos padres pero no aquellas que éstos no poseen. Esta elección implica, sin duda alguna, que los niños proyectan un mayor parecido del hijo con sus padres que con personas extrañas. Sin embargo, en cuanto a la diferenciación de factores biológicos y no-biológicos implicados en la herencia, se encontró, de manera similar a lo reportado por Johnson y Solomon (1997), que no es sino hasta aproximadamente los 7 u 8 años de edad que los niños comienzan a mostrar un patrón diferenciado de transmisión de los factores biológicos y los factores de crianza.

De acuerdo con la evidencia obtenida en la presente tesis, la mayoría de los niños fallan en determinar si el idioma y los deseos dependen de factores biológicos o no. Lo interesante es que muchos de los niños hacían mención de la voz como algo interno al referirse al idioma, y en ese sentido, consideraban que el idioma lo transmitían los padres biológicos. De igual manera ocurría con los deseos, los niños consideran que éstos se encuentran preformados en el cerebro y que al estar en un órgano interno deberían ser también transmitidos por los padres biológicos, lo cual merecería una mejor indagación en estudios posteriores.

Asimismo, los resultados aportan evidencia en favor de la propuesta de Springer (1999) quien sostiene que la primera teoría de los niños sobre el parentesco es biológica, aunque

no genética, y que su adquisición está fuertemente gobernada por el conocimiento factual. Sin embargo, a diferencia de lo reportado por Springer (1999), el conocimiento acerca de la cercanía física entre el feto y la madre no es utilizado de forma general por los niños que he examinado, de hecho, se encontró que sólo los niños de 4 a 6 años muestran un patrón de atribución de características físicas con “tendencia a la madre”, pero sólo en rasgos tales como el color de ojos y tipo de cabello, pero no así para características como el color de piel y de cabello.

La evidencia encontrada en esta tesis sugiere que los niños utilizan la información del género del bebé para predecir el parecido del bebé. Es decir, parece que los niños asumen que el varón se parece más a su padre y las mujeres a sus madres. Esta diferencia parece dar indicios de que los niños poseen el conocimiento de que el padre también aporta “algo” que se refleja en la apariencia del bebé, lo cual implica que los niños de alguna manera comprenden el papel de la reproducción en el parecido entre padres e hijos aunque no logran explicarlo concretamente.

Adicionalmente, se encontró evidencia de que los niños desde los 4 años hacen referencia al linaje, por ejemplo, el bebé tiene los ojos azules porque uno de sus abuelo(a)s tiene los ojos azules, lo que implica un conocimiento acerca de un dispositivo causal de transmisión de rasgos, menos evidente y, contrario a lo que postula Springer (1992) acerca de la “proximidad física”, este dispositivo parece ser más sofisticado que la simple cercanía física entre la madre y el feto para explicar la herencia biológica. No obstante, los niños en edad preescolar no mencionan este tipo de argumentos para características que no consideran como un rasgo interno, por ejemplo la piel o el cabello. En estos casos, sus argumentos tienden más a explicaciones de “deseabilidad-intencionalidad”. Además, se encontró que es hasta los 8 años de edad, aproximadamente, que los niños dan explicaciones de “transmisión a través del linaje familiar” para las tres características; ojos, piel y cabello.

En conclusión, los niños desde los 4 años de edad comprenden que los hijos se parecen a sus padres; sin embargo, no logran diferenciar con claridad entre la transmisión de rasgos biológicos y sociales, asimismo los niños en edad preescolar conocen que ambos padres intervienen en la transmisión de características físicas, lo cual implica cierto conocimiento acerca de la reproducción, sin implicar factores genéticos. Parece ser que

conforme incrementa la edad y las experiencias de los niños con el fenómeno de la herencia, (el nacimiento de un hermano) así como su conocimiento acerca de la rereproducción, los niños estructuran de manera más especializada su conocimiento acerca de la “herencia”.

A partir de los 7 u 8 años, aproximadamente, los niños logran diferenciar con mayor precisión entre factores biológicos y de crianza, sin embargo, fallan en considerar si la transmisión del idioma y los deseos se adquieren por un mecanismo biológico o social, y no es sino hasta los 10 años que comprenden que tales rasgos se transmiten por aprendizaje y crianza.

REFERENCIAS

- Amann-Gainotti, M. (1986). Children's representations of the body interior. Ponencia presentada en: *II European Conference on Developmental Psychology*, C.N.R., Roma, Italia, 10-13 de septiembre.
- Amann-Gainotti, M. & Tambelli, R. (1987). Lo spazio interiore femminile nell'adolescenza: Uno studio esplorativo. *Riv Sessoul*, 11 (2), 19-32.
- Atran, S. ([1994] 2002). Dominios básicos versus teorías científicas: evidencias desde la sistemática y la biología intuitiva itzá-maya. En L. Hirschfeld y Gelman (Eds.), *Cartografía de la mente: La especificidad de dominio en la cognición y en la cultura: Vol. 2 Teorías infantiles, estudios interculturales y consecuencias educativas..* Barcelona: Gedisa, pp. 94-127.
- Au, T. K. & Romo. L. F. (1999). Mechanical causality in children's "folkbiology". En D. L. Medin & S. Atran (Eds.), *The Folkbiology*. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 355-401.
- Banet, E. y Núñez, F. (1988). Ideas de los Alumnos sobre la Digestión: Aspectos Anatómicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (1), 30-37.
- Banet, E. y Núñez, F. (1989). Ideas de los Alumnos sobre la Digestión: Aspectos Fisiológicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (1), 35-44.
- Barkow, J., Cosmides, L & Tooby, J. (1992). *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. Oxford: University press.
- Bernstein, A. & Cowan, P. (1975). How do people get babies? *Child Development*, 46, 77-91.
- Bruner, J. ([1984] 1988). *Acción, Pensamiento y Lenguaje*. Madrid: Alianza.
- Bruner, J. & Haste, H. (Comps.) ([1987] 1990). *La Elaboración del Sentido. La Construcción del Mundo por el Niño*. Barcelona: Paidós.

- Bullock, M. (1985). Animism in childhood thinking: A new look at an old question. -225
Developmental Psychology, 21, 2, 217.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Carey, S. & Spelke E. ([1994] 2002). Conocimiento dominio- específico y cambio conceptual. En L. Hirschfeld y S. Gelman (Comps.), *Cartografía de la mente: La especificidad de dominio en la cognición y en la cultura: Vol. 1 Orígenes procesos y conceptos*. Barcelona: Gedisa, pp. 243-284.
- Case, R. ([1985] 1989). *El Desarrollo Intelectual*. Barcelona: Paidós.
- Childers, P. & Wimmer, M. (1971). The concept of death in early childhood. *Child Development*, 42, 1299-1301.
- Cosmides, L. & Tooby, J. ([1994] 2002). Orígenes de la especificidad de dominio: la evolución de la organización funcional. En L. Hirschfeld y S. Gelman (Comps.), *Cartografía de la mente: La especificidad de dominio en la cognición y en la cultura: Vol. 1 Orígenes procesos y conceptos*. Barcelona: Gedisa, pp. 132-173.
- Crider, C. (1981). Children's conceptions of the body interior. In R. Bibace & M. E. Walsh (eds.), *New directions for child development: Children's conceptions of health, illness and bodily functions*. No. 14, San Francisco: Jossey-Bass.
- Delval, J. ([1975]). *El Animismo y el Pensamiento Infantil*. Madrid: Siglo XXI.
- Flavell, J. ([1985] 1996). El Desarrollo Cognitivo. Madrid: Aprendizaje-Visor. Interior of the body. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 48, 63-67.
- García, E. E. (2001). *Mente y cerebro*. Madrid: Síntesis.
- Gellert, E. (1962). Children's conceptions of the content and functions of the human body. *Genetic psychology Monographs*, 65, 293-405.

- Gelman, S. A. (1989). Children's use categories to guide biological inferences. *Human Development*, 32, 65-71.
- Gelman, R. & Brenneman, K. ([1994] 2002). Los principios fundamentales pueden sustentar tanto los aprendizajes universales como los específicos de una cultura respecto de lo numérico y la música. En L. Hirschfeld y S. Gelman (Comps.), *Cartografía de la mente: La especificidad de dominio en la cognición y en la cultura: Vol. 2 Teorías infantiles, estudios interculturales y consecuencias educativas*. Barcelona: Gedisa, pp. 26-37..
- Gelman, S. A. & Gottfried, G. (1996). Children's causal explanations of animate and inanimate motion. *Child Development*, 67, 1970-1987.
- Glaun, D. & Rosenthal, D. (1987). Development of children's concepts about the interior of the body. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 48, 63-67.
- Gopnik, A. y Meltzoff, A. ([1997] 1999). *Palabras, Pensamientos y Teorías*. Madrid: Aprendizaje-Visor.
- Hatano, G. (1999). Animism. In R. A. Wilson & F. C. Keil (eds.), *The MIT encyclopedia of the cognitive sciences*. Cambridge, MA.: MIT Press, pp. 28-29.
- Hergenrather, J. R. & Rabinowitz, M. (1991). Age-related differences in the organization of children's knowledge of illness. *Developmental Psychology*, 27, 6, 952-959.
- Hirschfeld, L. A. & Gelman, S. A. ([1994] 2002). Hacia una topografía de la mente: una introducción a la especificidad de dominio. En L. Hirschfeld y S. Gelman (Comps.), *Cartografía de la mente: La especificidad de dominio en la cognición y en la cultura: Vol. 1 Orígenes procesos y conceptos*. Barcelona: Gedisa, pp. 23-67.
- Hirschfeld, L. A. (1995). Do children have a theory of race. *Cognition*, 54, 209-252.
- Inagaki, K. & Hatano, G. (1987). Young children's spontaneous personification as analogy. *Child Development*, 58, 1013-1020.

- Inagaki, K. & Hatano, G. (1993). Young children's understanding of the mind-body distinction. *Child Development*, 64, 1534-1549.
- Inagaki, K. & Hatano, G. (1994). Young children's naïve theory of biology. *Cognition*, 50, 171-188.
- Inagaki, K. & Hatano, G. (1996). Young children's recognition of commonalities between animals and plants. *Child Development*, 67, 2823-2840.
- Inagaki, K. & Hatano, G. (1999). Children's understanding of mind-body relationships. En M. Siegler & C. Peterson (Eds.), *Children's understanding of biology and health*. Cambridge University Press, pp. 23-44.
- Inagaki, K. & Hatano, G. (2002). *Young children's naïve thinking about the biological world*. Essays in Developmental Psychology. New York, Psychology Press.
- Jonson, S. C., & Solomon, G. A. (1997). Why dogs have puppies and cats have kittens: the role of birth in young children's understanding of biological origins. *Child Development*, 68 (3), 404-419.
- Kalish, Ch. (1996) Causes and symptoms in preschoolers' conceptions of illness. *Child Development*, 67, 1647-1670.
- Kalish, C. (1997). Preschoolers' understanding of mental and bodily reactions to contamination: What you don't know can hurt you, but cannot sadden you. *Developmental Psychology*, 33, 1, 79-91.
- Keil, F. C. (1991). The emergence of theoretical beliefs as constraints of concepts. In S. Carey & R. Gelman (Eds.), *The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum, pp. 237-255.
- Keil, F. C. (1992). The origins of fan autonomus biology. In M. A. Gunnar y M. Maratsos (Comps.), *Modularity and constraints in language and cognition*. *The Minnesota*

Symposium in Child Psychology, Vol. 25. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 103-137.

Keil, F. ([1994] 2002). El nacimiento y enriquecimiento de conceptos por dominios: el origen de los conceptos de seres vivos. En L. Hirschfeld y S. Gelman (Eds.), *Cartografía de la mente: La especificidad de dominio en la cognición y la cultura*. Barcelona: Gedisa.

Keil, F. C. (1998). Cognitive science and the origins of thought and knowledge. En R. Lerner (Ed.), *Handbook of child psychology. Theoretical models of human development*. (pp. 341-413). New York: John Wiley & Sons Incorporation.

Keil, F., Levin, D., Richman, B. & Guthrie, G. (1999). Mechanism and explanation in the development of biological thought: The case of disease. En D. L. Medin & S. Atran (eds.), *Folkbiology*. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 285-319.

Lazar, A. & Torney-Purta, J. (1991). The development of the subconcepts of death in young children: A short-term longitudinal study. *Child Development, 62*, 1321-1333.

León-Sánchez, R. (1993). El Desarrollo de las Nociones Anatómico-Fisiológicas en el Niño: Estudio Exploratorio. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje, 1, 2*, 133-156.

Leslie, A. ([1994] 2002). ToMM, ToBY y Agencia: arquitectura básica y especificidad de dominio. En L. Hirschfeld y S. Gelman (Comps.), *Cartografía de la mente: La especificidad de dominio en la cognición y en la cultura: Vol. 1 Orígenes procesos y conceptos*. Barcelona: Gedisa, pp. 177-216.

Looff, W. & Bartz, W. (1969). Animism revived. *Psychological Bulletin, 71* (1), 1-19.

Maratsos, M. (1992). Constraints, modules, and domain specificity: An introduction. In M. A. Gunnar & M. Maratsos (comps.), *Modularity and constraints in language and*

cognition. The Minnesota Symposium in Child Psychology, Vol. 25. Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 1-23.

Meadows, S. (1994). The child as thinker. The development and acquisition of cognition. Routledge. 116-129.

Munari, A., Filippini, G., Regazonni, M. & Visseur, A. (1976). L'anatomie de l'enfant: Etude génétique des conceptions anatomiques spontanées. *Archives de Psychologie*, XLIV, 171, 115-134.

Nagy, M. (1948). The child's view of death. *Journal of Genetic Psychology*, 73, 3-27.

Nagy, M. (1953). Children's conceptions of some bodily functions. *The Journal of Genetic Psychology*, 83, 199-216.

Natapoff N., J. (1982). A Developmental Analysis of Children's Ideas of Health. *Health Education Quarterly*, 9 (2-3), pp 34-45.

Nguyen, S. & Gelman, S. (2002). Four and 6-year olds' biological concept of death: The case of plants. *British Journal of Developmental Psychology*, 20, 495-513.

Nunes, T. (2004). Domain-General and domain-specific processes in cognitive development.. *Human Development*, 47, 370-375.

Núñez, F. & Banet, E. (1997). Students' conceptual patterns of human nutrition. *International Journal of Science Education*, 19, 5, 509-526.

Ochiai, M. (1989). The role of knowledge in the development of the life concept. *Human Development*, 32, 72-78.

Orbach, I., Glaubman, H & Berman, D. (1985). Children's perception of death in humans and animals as a function of age anxiety and cognitive ability. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 26 (3), 453-463.

- Piaget, J. ([1970] 1981). *La Teoría de Piaget. Infancia y Aprendizaje*. Monografía Núm. 2, 13-54.
- Piaget, J. ([1926] 1975). *La Representación del Mundo en el Niño*. Madrid: Morata.
- Piaget, J. [1950] 1987). *Introducción a la Epistemología Genética, T. 3. El Pensamiento Biológico, Psicológico y Sociológico*. México: Paidós.
- Piaget, J. ([1957] 1970). Programa y Métodos de La Epistemología Genética, En J. Piaget y otros. *Psicología, Lógica y Comunicación*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Piaget, J. ([1964] 1981). *Seis Estudios de Psicología*. México: Seix-Barral.
- Piaget, J. ([1967a] 1973). *Biología y Conocimiento*. Madrid: Siglo XXI.
- Piaget, J. ([1967b] 1979). El Sistema y la Clasificación de las Ciencias. En J. Piaget (ed.), *Tratado de Lógica y Conocimiento Científico*. Vol. VII. *Clasificación de las Ciencias y Principales Corrientes de la Epistemología Contemporánea*, Buenos Aires: Paidós.
- Piaget, J. ([1970] 1981). La Teoría de Piaget. Infancia y Aprendizaje. Monografía Núm. 2, 13-54.
- Piaget, J. ([1974] 1979). *Adaptación Vital y Psicología de la Inteligencia*. México: Siglo XXI.
- Piaget, J. y García, R. ([1980] 1982). *Psicogénesis e Historia de la Ciencia*. México: Siglo XXI.
- Rosengren, K., Gelman, S., Kalish, C. & McCormick, M. (1991). As time goes by: Children's early understanding of growth in animals, *Child development*, 62, 1302-1320.

- Safier, G. (1964). A study in relationship between the life and death concepts in children. *The Journal of Genetic Psychology*, 105, 283-294.
- Schilder, P. & Wechsler, D. (1935). What do children know about the interior of the body? *International Journal of Psychoanalysis*, 16, 355-360.
- Siegal, M. (1998). Children's knowledge of contagion and contamination as causes of illness. *Child Development*, 59, 1353-1359.
- Siegal, M. (2002). The science of childhood. En P. Carruthers, S. Stich & M. Siegal (Eds.), *The cognitive basis of science*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp. 300-315.
- Simons, D. J. & Keil, F. C. (1995). An abstract to concrete shift in the development of biological thought: The insides story. *Cognition*, 56, 129-163.
- Slaughter, V., Jaakkola, R. & Carey, S. (1999). Constructing a coherent theory: children's biological understanding of life and death. In M. Siegal y C. Peterson (eds.), *Children's understanding of biology and health*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp. 71-96.
- Slaughter, V. & Lyons, M. (2003). Learning about life and death in early childhood. *Cognitive Psychology*. 46, 1-30.
- Solomon, G. A., Johnson, S., Zaitchik, D. & Carey, S. (1996). Like Father, Like Son: Young children's Understanding of How and Why Offsprings Resemble Their Parents. *Child Development*, 67, 151-171.
- Solomon, G. A. (2002). Birth, kind and naïve biology. *Developmental Science*, 5 (2), 213-218.
- Solomon, G. & Cassamites, N. (1999). On facts and conceptual systems: Young children's integration of their understanding of germs and contagion. *Developmental Psychology*, 35, 1, 113-126.

- Speece, M & Brent, S. (1984). Children's understanding of death: A review of three components of a death concept. *Child Development*, 55, 1671-1656.
- Sperber, D. ([1994] 2002). La modularidad del pensamiento y la epidemiología de las representaciones. En L. Hirschfeld y S. Gelman (Comps.), *Cartografía de la mente: La especificidad de dominio en la cognición y en la cultura: Vol. 1 Orígenes procesos y conceptos*. Barcelona: Gedisa, pp. 71-108.
- Springer, K. (1992). Children's awareness of the biological implications of kinship. *Child Development*, 63, 950-959.
- Springer, K., (1995). Acquiring a naive theory of kinship through inference. *Child Development*, 66, 547-558.
- Springer, K. (1996). Young children's understanding of a biological basis for parent-offspring relations. *Child Development*, 67, 2841-2856.
- Springer K. (1999). How a Naive Theory of Biology is acquired. En M. Siegal & C. Peterson (eds.), *Children's understanding of Biology and health*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp. 45-70.
- Sungur, S., Tekkaya, C. & Geban, Ö. (2001). The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students' understanding of the human circulatory system. *School Science and Mathematics*, 101, 2, 91-101.
- Terwogt, M. M., Stegge, H., & Rieffe, C. (2003). Children's understanding of inherited resemblance: The case of two parents. *International Journal of Behavioral Development*, 27 (4), 366-374.
- Texeira, F. (2000). What happens to the food we eat? Children's conceptions of the structure and function of the digestive system. *International Journal of Science Education*, 22, 5, 507-520.

Tunncliffe, S. D. & Reiss, M. J. (1999). Student's understanding about animal skeletons. *International Journal of Science Education*, 21, 11, 1187-1200.

Vygotski, L. S. ([1934] 1982). *Pensamiento y Lenguaje. Obras Escogidas, Vol. II.* Madrid: Aprendizaje-Visor.

Wellman, H. M., & Gelman, S. A. (1992). Cognitive development: Foundational theories of core domains. *Annual Review of Psychology*, 43, 337-375.

Anexo 1

Cuestionario de herencia

Nombre_____

Edad_____ Sexo_____ Grado_____ No sujeto_____

Instrucciones: Hola. Estamos haciendo una serie de preguntas a niños (niñas) como tú; porque nos interesa saber qué piensan acerca de lo que vamos a preguntarles. No es un examen, así que no tendrá repercusiones en tus calificaciones. Sin embargo, es importante que contestes de la manera más amplia y completa posible todo lo que opines o pienses o creas sobre las preguntas que te estemos haciendo. Las preguntas no tienen una respuesta correcta, así que lo verdaderamente importante es lo que tú piensas.

Tarea 1: ¿A quién se parecerá el bebé cuando nazca?

Se les presentan a los participantes las fotografías de un matrimonio. Señalando a las personas que componen las fotografías se les dice:

(Figura 1) “Él se llama Carlos y ella María: Se casaron hace un tiempo y decidieron tener un bebé. Falta poco tiempo para que nazca el bebé, pero Carlos y María tienen mucha curiosidad por saber **CÓMO SERÁ SU FUTURO BEBÉ**”. ¿Podrías ayudarlos?

“Si el bebé fuera a ser una niña...

1. “¿Cuál crees que sería el color de la piel de la bebita?” (Escoge sólo una de las siguientes opciones.) (Figura 2) _____
2. ¿De qué color serán sus ojos?” (Figura 3) _____
3. “¿Cómo será su cabello?” Como el de su mamá_____ ó Como el de su papá_____
4. “¿De qué color será su cabello?” (Figura 4) _____

“Si el bebé fuera a ser un niño...

5. “¿Cuál crees que sería el color de la piel del bebé?” (Escoge sólo una de las siguientes opciones.) (Figura 2) _____

6. “¿De qué color serán sus ojos?” (Figura 3) _____

7. ¿Cómo será su cabello? Como el de su mamá _____ ó Como el de su papá _____

8. ¿De qué color será su cabello?” (Figura 4) _____

Tarea 2: El bebé ¿se parece a sus padres?

A continuación se les presenta a los participantes la fotografía de un matrimonio y su bebé (Figura 5) y se les dice:

9. “¿Se parece a sus papás? Si _____ NO _____

9.1. ¿Por qué? _____

10. “¿Por qué crees que el bebé tiene los ojos azules?” (Elige unas de las respuestas).

- a) Porque los ojos azules son más bonitos.
- b) Porque uno de sus abuelo(a)s tiene los ojos azules.
- c) Porque uno de sus papás deseaba tener un bebé de ojos azules
- d) No lo sé.
- e) Otra respuesta _____

11. ¿Por qué crees que el bebé tiene la piel blanca?

- a) Porque la piel blanca es más bonita.
- b) Porque uno de sus abuelo(a)s tiene la piel blanca.
- c) Porque uno de sus papás deseaba tener un bebé de piel blanca
- d) No lo sé.
- e) Otra respuesta _____

12. ¿Por qué crees que el bebé tiene el cabello rubio?

- a) Porque el pelo de color rubio es más bonito.
- b) Porque uno de sus abuelo(a)s tiene el pelo rubio.
- c) Porque uno de sus papás deseaba tener un bebé de cabello rubio
- d) No lo sé.
- e) Otra respuesta _____

Tarea 3: Nacimiento vs. Crianza

A continuación, se le presentan dos dibujos y se les dice que una de las parejas que aparece en una de las fotografías son los padres verdaderos de Ana (Figura 6a) mientras que la otra pareja son sus padres adoptivos (Figura 6b).

“Ahora te voy a contar una historia”.

“Ana es una niña que ahora tiene 5 años. Cuando nació, sus padres verdaderos no pudieron cuidarla porque estaban muy enfermos; así que ella no pudo vivir con ellos. Pero una familia la adoptó, y Ana vive con ellos desde que nació”.

“¿Has entendido la historia?”

Preguntas control: ¿Quiénes son los padres verdaderos de Ana?, ¿Quiénes son los padres adoptivos de Ana? , ¿Con quiénes creció Ana desde que era un bebé?

“Ahora te voy a pedir que me ayudes a construir una fotografía de Ana”.

13. ¿De qué color crees que es la piel de Ana? (Figura 2) _____

14. ¿De qué color crees que son los ojos de Ana? (Figura 3) _____

15. ¿De qué color crees que es el cabello de Ana? (Figura 4) _____

16. ¿Cómo es su tipo de cabello?

Lacio como el de sus padres verdaderos. _____

Rizado como el de sus padres adoptivos. _____

17. “Los papás verdaderos de Ana hablan Francés. Mientras que sus papás adoptivos hablan italiano. ¿Qué idioma crees que habla Ana?”

- a) Francés, como sus papás verdaderos
- b) Italiano, como sus papás adoptivos.
- c) No se

17.1 Por qué crees que Ana habla _____?

“Ahora te contaré otra cosa”:

“A los papás verdaderos de Ana prefieren ver la caricatura de Batman, y a los papás adoptivos de Ana les gusta ver la caricatura de Superman”.

18. “¿Qué caricatura crees que le gusta a Ana?”.

- a) Le gusta Batman como a sus papas verdaderos
- b) Le gusta Superman como a sus papas adoptivos
- c) No lo se

19. “A los papás verdaderos de Ana les gusta la música de RBD, en cambio, a sus papás adoptivos les gusta la música de timbiriche ¿Qué grupo de música crees que le gusta a Ana?”.

- a) Le gusta la música de RBD como a sus papás verdaderos.
- b) Le gusta la música de Timbiriche como a sus papás adoptivos.
- c) No lo se

20. “Los papás verdaderos de Ana pertenecen a una religión llamada Judaísmo; en cambio, los papás adoptivos son de una religión llamada Budismo. ¿A que religión crees que pertenece Ana?”.

- a) Al Judaísmo, como sus papás verdaderos.
- b) Al Budismo, como sus papás adoptivos.
- c) No lo se

21. “Los papás verdaderos de Ana desean ir a la playa de vacaciones. En cambio, sus papás adoptivos desean ir al bosque de vacaciones. ¿A dónde crees que desea ir Ana de vacaciones?

- a) A la playa, como sus papás biológicos.
- b) Al bosque, como sus papás adoptivos.
- c) No lo se

“Te voy a mostrar otra cosa”:

Mira esta imagen (Figura 7) aquí están los papás verdaderos de Ana, mira son altos, pero los papas adoptivos de Ana son mucho mas altos.

22. Cuando Ana sea mayor y crezca, ¿hasta donde crees que podría llegar a crecer?

Como los papas verdaderos_____

Como los papás adoptivos_____

Anexo 2

Padres de la Tarea 1

MAMÁ



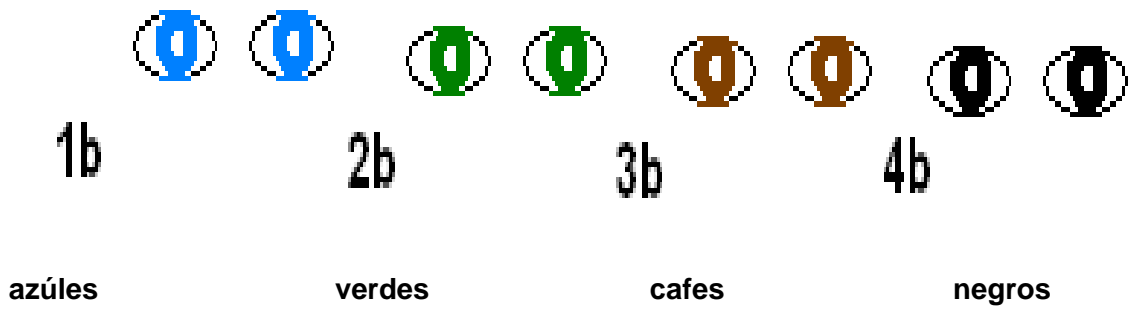
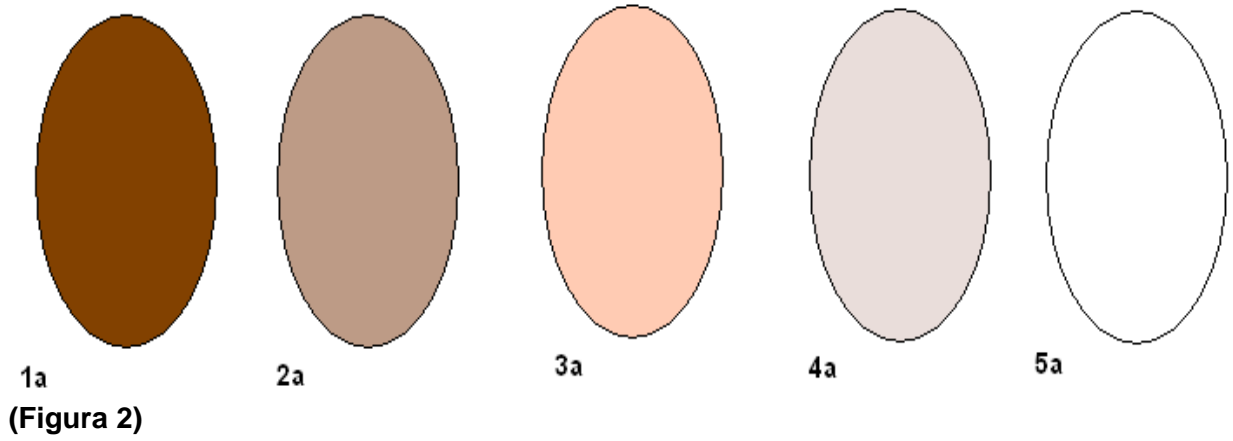
PAPÁ



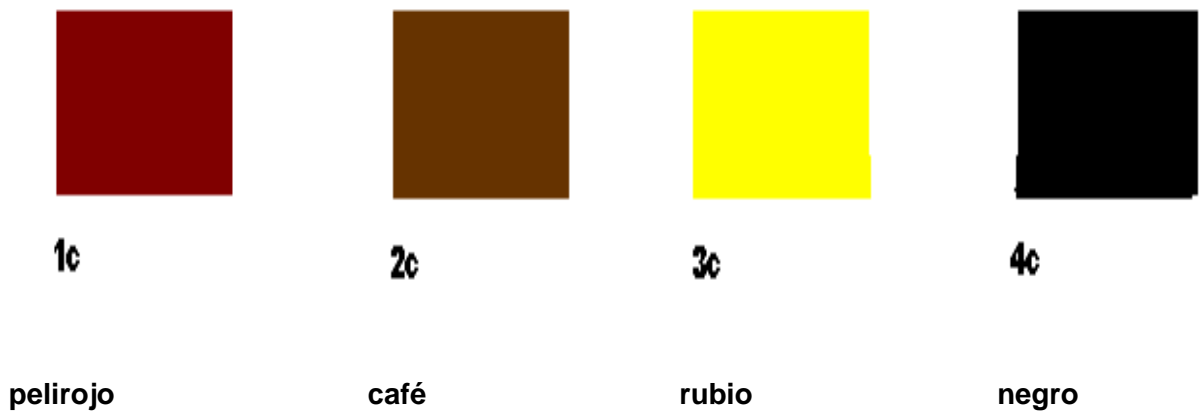
(Figura 1)

Anexo 3

Color de piel, ojos, y cabello



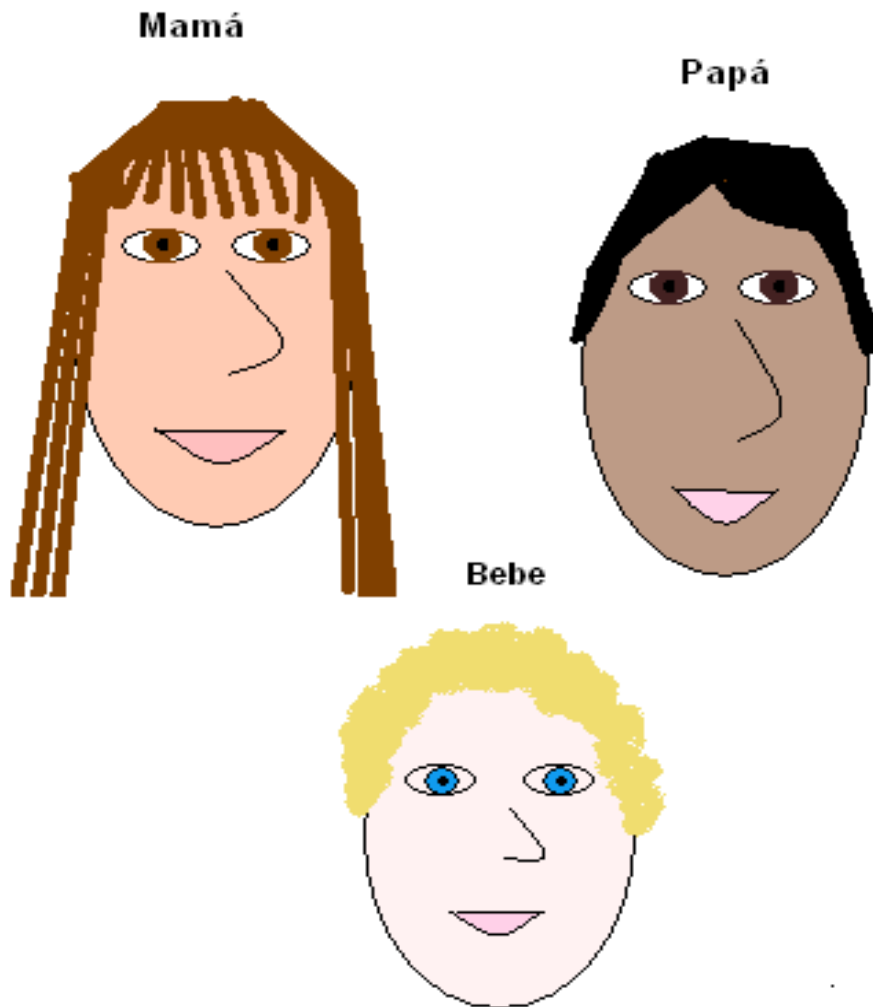
(Figura 3)



(Figura 4)

Anexo 4

Padres y su bebé

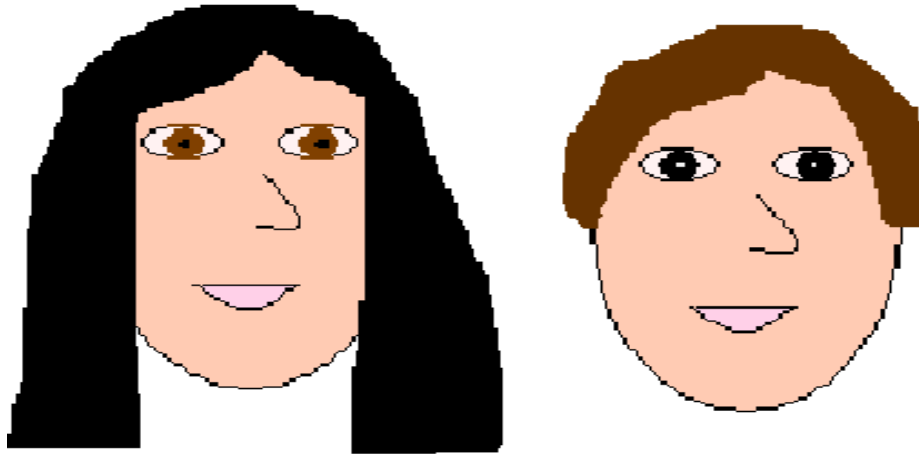


(Figura 5)

Anexo 6

Padres verdaderos vs. Padres adoptivos

PAPAS VERDADEROS



(Figura 6a)

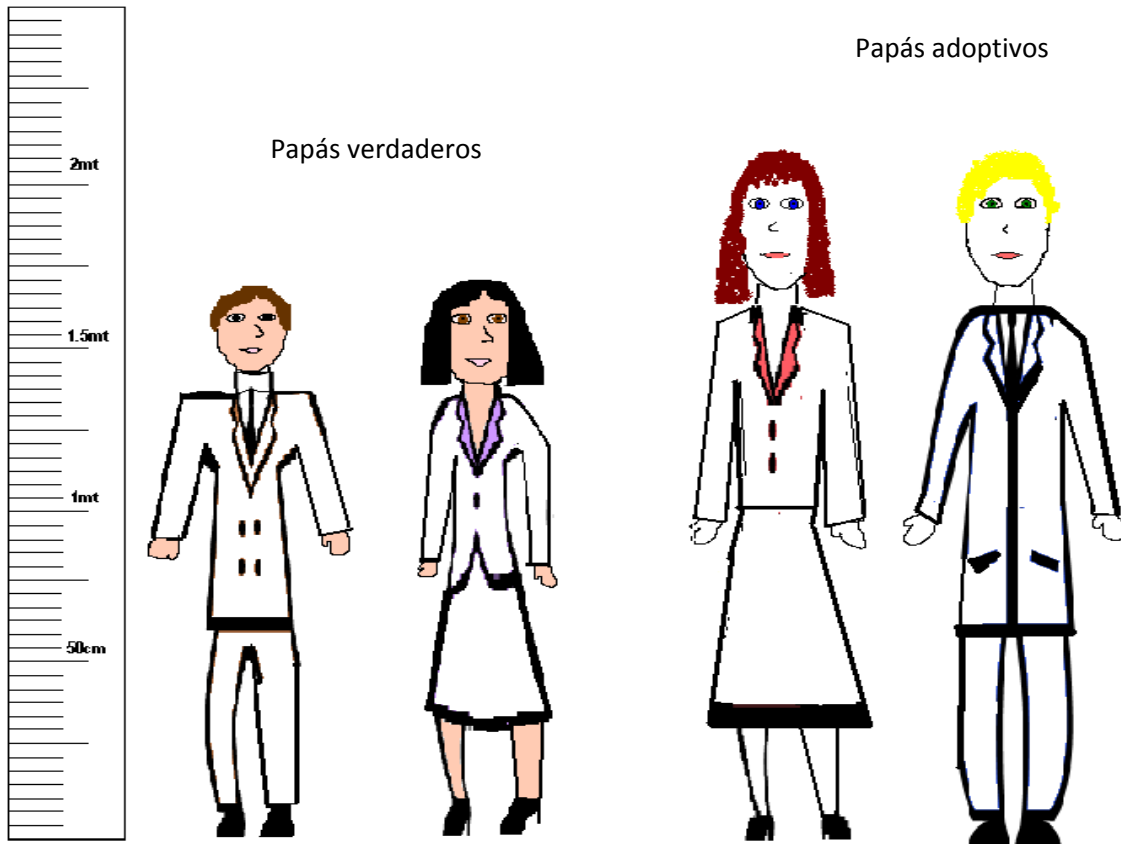
PAPAS ADOPTIVOS



(Figura 6b)

Anexo 7

Estatura de los padres



(Figura 7)