



La pregunta

como muestra de maduración
y desarrollo cognitivo:
Teoría y práctica

PATRICIA JÁUREGUI ARIAS
JAIME GARCÍA SÁNCHEZ



Secretaría de Educación



ISBN: 978-607-9063-43-6



9 786079 063436

**LA PREGUNTA COMO MUESTRA DE MADURACIÓN Y DESARROLLO
COGITIVO: TEORÍA Y PRÁCTICA.**

**PATRICIA JÁUREGUI ARIAS
JAIME GARCÍA SÁNCHEZ**

Primera Edición: Septiembre de 2015

Editado en: Durango, Durango., México.

ISBN: 978- 607- 9063- 43- 6

Editor: Red Durango de Investigadores Educativos A.C. (607-9063)

Coeditores:

Secretaría de Educación del Estado de Guanajuato (SEG)

**Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación
Técnica (CIIDET)**

Diseño de portada: LDG. Héctor Jáuregui Arias

**Revisión de Estilo: Facultad de Lenguas y Letras de la Universidad
Autónoma de Querétaro.**

**No está permitida la impresión, o reproducción total o parcial por
cualquier otro medio, de este libro sin la autorización por escrito de
los editores.**

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	1
PRIMERA PARTE: LA PREGUNTA.....	6
Capítulo 1. Génesis y características de la pregunta.....	7
1.1 ¿De dónde viene la pregunta?.....	7
1.2 ¿Qué es la pregunta?.....	13
1.3 La evolución de la pregunta en el niño.....	19
1.4 Significado de los adverbios interrogativos.....	23
1.5 La relación pregunta-respuesta ¿qué sucede al responder?.....	25
1.6 Clasificación y tipos de preguntas.....	28
1.7 El niño y las preguntas.....	33
1.8 Las preguntas en la escuela.....	38
1.9 El maestro y las preguntas de los alumnos.....	44
Capítulo 2: Estadios de desarrollo en el niño.....	48
2.1. El papel de la pregunta en el proceso de construcción del conocimiento.....	48
2.2. Los estadios de desarrollo.....	52
2.3 La educación preescolar y su relación con los procesos preoperatorios.....	57
2.3.1. Estadio preoperacional.....	59
2.4. La educación primaria y los procesos concretos.....	67
2.4.1. Los niños de seis y siete años de edad.....	69
2.4.2. Las operaciones concretas y los niños de ocho a doce años de edad.....	69
2.5. La educación secundaria y los procesos formales.....	79
2.5.1. El estadio de las operaciones formales.....	82

2.6. Asimilación más acomodación igual a equilibración.....	87
Capítulo 3: El estudio de las preguntas en otros países.....	92
3.1. México.....	92
3.2. Centroamérica y Sudamérica.....	96
3.3. Estados Unidos y otras investigaciones de habla inglesa.....	102
SEGUNDA PARTE: ASPECTOS EXPERIMENTALES Y APLICATIVOS EN EL AULA.....	107
Capítulo 4: Estrategia metodológica y experimental.....	108
4.1. Observaciones y situaciones experimentales.....	113
Capítulo 5: Los procesos cognitivos en la generación de preguntas. Resultados logrados y conclusiones generales.....	133
5.1. Las preguntas de los alumnos de cuatro a catorce años de edad.....	133
5.2. ¿Cómo son las preguntas de los alumnos de cuatro a catorce años de edad?.....	134
5.2.1. Preguntas de procedimiento.....	136
5.2.2. Preguntas curiosas.....	139
5.2.3. Preguntas de confirmación.....	141
5.2.4. Preguntas desequilibradoras.....	146
5.2.5. Preguntas sugerentes.....	152
5.3. Números y generalidades de las categorías.....	154
5.4. Diferencias y semejanzas entre las preguntas que hacen los alumnos de educación básica.....	167
5.4.1. ¿En qué se parecen las preguntas de los alumnos?.....	168
5.4.2. ¿En qué son diferentes las preguntas de los alumnos de educación básica?.....	171

5.5. Los procesos cognitivos en la generación de preguntas.....	207
5.5.1. La asimilación y las preguntas de los alumnos.....	209
5.5.2. La lógica y las preguntas de los alumnos.....	212
5.5.3. La causalidad.....	223
5.5.4. La toma de conciencia.....	231
5.5.5. La dialéctica.....	238
5.5.6. La memoria.....	242
5.5.7. La conservación.....	247
5.5.8. La combinatoria y las proposiciones.....	250
5.5.9. Otros procesos y conceptos del desarrollo.....	253
5.6. La relación entre las preguntas de los alumnos con su desarrollo.....	259
5.6.1. El desarrollo: características, dimensiones y etapas.....	260
5.6.2. Las preguntas en el estadio preoperacional.....	263
5.6.3. Las preguntas en el estadio concreto.....	268
5.6.4. Las preguntas en el estadio formal.....	272
5.7. Conclusiones generales.....	280
FUENTES CONSULTADAS.....	292
ANEXOS.....	304

INTRODUCCIÓN

*Si llevo la duda al espíritu de los demás,
no es porque yo sepa más que ellos,
sino todo lo contrario,
pues yo dudo más que nadie,
y así es como hago dudar a los demás.
Sócrates¹.*

Las preguntas en la escuela son una parte natural del proceso enseñanza y aprendizaje, ya sea que los maestros las utilicen para llamar la atención, indagar los conocimientos previos de los alumnos, efectuar alguna evaluación o poner en tela de juicio cierta información; en realidad, lo importante es que el alumno haga uso de ellas para tratar de conocer o saber qué hacer, cómo hacerlo o expresar una duda, cuando la duda se presente. En este sentido, **una pregunta denota una falta de comprensión e inclusive, es un indicador de la necesidad de un mayor aprendizaje.**

Al ser las preguntas un elemento cognitivo que se da por hecho, se ha dejado de lado su análisis. En ocasiones consideramos que son eventos que básicamente corresponden a quienes estudian “la edad de los *por qué*”, básicamente, una etapa que atañe a la educación preescolar. Existen circunstancias teóricas en las cuales se han creado tipologías para que el maestro distinga y, en su caso, exprese distintos tipos de preguntas que abarquen una gama variada de procesos cognitivos. Por otra parte, hay una serie

¹ Platón, *Diálogos*, colección Sepan Cuantos..., no. 13 A, Porrúa, México, 2003.

de investigadores (Bateman², Camacho³, Martens⁴, Martinello⁵, Negrete⁶, Rosebery⁷, Whitin y Whitin⁸ 2000 y Zuleta⁹) que se han preocupado por dar a conocer las ventajas de un “aula indagadora” que se rige por las preguntas que hacen los alumnos.

A pesar de lo antepuesto, ninguno de los investigadores enunciados en el párrafo anterior, ni algún otro de los que se han analizado como fundamento teórico de éste trabajo (véase Fuentes de consulta) han estudiado la relación que se da entre las preguntas de los alumnos y los procesos de desarrollo, así como las diferencias que existen entre las interrogantes que hace un niño en la etapa preescolar con uno que se ubica en el nivel de educación secundaria.

Las preguntas que hacen los alumnos de educación básica son un fenómeno que no se puede evitar en las aulas, son parte de la naturaleza humana y, como hemos descubierto en este trabajo, son una muestra de su desarrollo, de su forma de pensar, su maduración y las capacidades que poseen.

En la famosa edad de los *por qué*, entre los cuatro y siete años de edad, los niños no construyen preguntas profundas, ni parten de inferencias o dudas de *por qué* o *cómo* suceden las cosas, tal y como pensábamos al inicio del presente

²Bateman, Walter, *Alumnos curiosos. Preguntas para aprender y preguntas para enseñar*, Gedisa, España, 1999.

³Camacho, Hermelinda *et al.*, "La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación", en *Laurus*, no. 26, vol. 14, enero-abril, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela, 2008.

⁴Martens, Mary Lee, "Las preguntas productivas como herramienta para soportar el aprendizaje constructivista" en *Science & Children*, tr. Roberto Soto, no. 8, Vol. 36, mayo, New York, 1999.

⁵Martinello, Marian y Gillian Cook, *Indagación interdisciplinaria en la enseñanza y aprendizaje*, tr. Gladys Roseberg, Gedisa, Barcelona, España, 2000.

⁶Negrete, Lucy, "Preguntas infantiles", en documento web, www.unam.mx/rompan/43/rf43rep.html, consulta hecha en enero del 2010, México, 2010.

⁷Rosebery S., Ann y Beth Warren, *Barcos, globos y vídeos en el aula. Enseñar ciencias como indagación*, tr. Ana María Paonessa, Gedisa, Barcelona, España, 2000.

⁸Whitin, Phyllis y David J. Whitin, *Indagar junto a la ventana. Cómo estimular la curiosidad de los alumnos*, tr. Daniel B. Coria, Gedisa, Barcelona, España, 2000.

⁹Zuleta Araujo, Orlando, "La pedagogía de la pregunta. Una contribución para el aprendizaje", revista *Educere*, no. 028, Vol. /año 9, Universidad de los Andes Mérida, Venezuela, 2005.

trabajo, son solamente una extensión del pensamiento animista, artificialista y pre-causal. Las preguntas de *por qué* que buscan las causas o las razones de ser de los hechos o fenómenos surgen con el estadio concreto.

En esta investigación tanto en el aspecto teórico como en el práctico volteamos la mirada hacia las preguntas de los alumnos en el nivel de educación básica, con el fin de comprender qué había detrás de ellas, si era posible caracterizarlas, si estaban precedidas por niveles de desarrollo cognitivo y si había diferencias o semejanzas a lo largo de once años escolares.

El trabajo de campo lo llevamos a cabo en tres escuelas públicas de la ciudad de Moroleón. Recabamos preguntas hechas por los alumnos, analizando cada una de ellas a fin de llegar a conclusiones y dar respuesta a las preguntas de investigación.

En una primera etapa, y para conocer las preguntas que hacen los alumnos de entre cuatro y catorce años de edad, observamos jornadas de trabajo en las cuales surgían las interrogantes de manera espontánea. Luego, propiciamos situaciones experimentales relacionadas *ex profeso* con el área de las ciencias naturales. Las preguntas recolectadas se analizaron a través del método clínico aplicado a la educación y los aportes teóricos de Jean Piaget.

El primer capítulo define a la pregunta, tratando de descubrir su génesis, la evolución que sigue en los niños, el significado de algunos adverbios interrogativos, las clasificaciones que existen de la misma y, en general, su papel en la escuela.

El segundo capítulo pretende ofrecer un panorama teórico de los estadios del desarrollo en los alumnos que cursan preescolar, primaria y secundaria. Se divide en seis apartados, comienza con el papel que juega la pregunta en la construcción del conocimiento, la descripción de lo que se conoce por estadios del desarrollo, primero de manera general y luego cada uno de ellos -

preoperatorio, concreto y formal, relacionándolos con los niveles educativos- y finalmente, presentamos una explicación del proceso de equilibración.

En el tercer capítulo ubicamos a la pregunta en diversas investigaciones nacionales e internacionales que presentan un estado actual y ubican al lector con una perspectiva más amplia de lo que sucede alrededor de la pregunta como tema de estudio.

La segunda parte de éste libro inicia con el aspecto metodológico de la investigación. En el cuarto capítulo explicamos el método clínico o crítico, presentamos los instrumentos de recolección de información y un panorama de lo que ocurrió, de manera general, en las observaciones y las situaciones experimentales.

Los resultados de la investigación están contenidos en el capítulo cinco. En los apartados se detalla cómo son las preguntas de los alumnos, clasificándolas en cinco categorías: de procedimiento, curiosas, de confirmación, desequilibradoras y sugerentes. Contiene, además, las diferencias y semejanzas encontradas entre las preguntas de todos los niveles de educación básica. Enseguida abordamos los procesos cognitivos que intervienen en la generación de preguntas, analizando de manera particular la asimilación, lógica, causalidad, toma de conciencia, dialéctica, memoria, conservación, combinatoria, proposiciones y otros procesos del desarrollo que influyen en menor medida. La penúltima parte del capítulo de resultados da cuenta de la relación entre las preguntas que hacen los alumnos y su desarrollo, para ello describimos en primera instancia dicho desarrollo, sus características, dimensiones y etapas; finalmente, analizamos de manera particular el estadio preoperatorio, concreto y formal con las interrogantes que hicieron los alumnos de cuatro a catorce años de edad.

La última parte de este documento incluye las fuentes consultadas y los anexos, en éstos se encontrarán las fichas técnicas de los experimentos, la matriz de

indicadores del desarrollo, así como otros textos que apoyan y fundamentan las aseveraciones a las que llegamos.

PRIMERA PARTE: LA PREGUNTA

Capítulo 1: Génesis y características de la pregunta

*Para investigar la verdad es preciso dudar,
en cuanto sea posible, de todas las cosas, una vez en la vida.*
René Descartes¹⁰

En este capítulo abordamos lo referente al concepto de pregunta, intentando dilucidar su construcción epistemológica desde el punto de vista de varios autores, su origen, tanto en la enseñanza como en el desarrollo del alumno, las clasificaciones y tipos que propone la literatura científica, el significado que tienen los adverbios interrogativos, la relación que se establece con la respuesta, la afinidad con los conceptos de curiosidad e indagación y el papel que tiene en la escuela y con los maestros.

A través de este capítulo daremos cuenta de lo complejo que es caracterizar a las preguntas que hacen los alumnos y su papel en la dinámica escolar. El objetivo es que veamos a la pregunta como algo más allá de una demanda o petición, algo que implica y ocasiona más que una simple respuesta, es decir, intentar entenderla como algo que es susceptible de modificar esquemas de conocimiento.

1.1. ¿De dónde viene la pregunta?

Para entender los distintos significados que existen del vocablo “pregunta”, se necesita conocer, primero, de dónde deviene su origen, en qué contexto histórico

¹⁰ <http://www.celeberrima.com/frase/frases-celebres-de-rene-descartes-sobre-dudar-para-investigar-la-verdad-es-preciso.html>

recrea y, sobre todo, cuál es la visión que tenemos o generamos del sujeto que efectúa la pregunta.

Como no es la intención hacer una revisión exhaustiva de las distintas concepciones del ser humano a lo largo de la historia, lo situamos en tres visiones distintas (propuestas por los autores de este trabajo) todo ello, desde el punto de vista de las preguntas y su relación con la educación:

1ª Tesis: el hombre es poseedor de un alma inmortal, su cuerpo físico sólo sirve de vehículo al alma.

2ª Tesis: el ser humano que ha nacido sin conocimientos previos (*tabula rasa*) y que en su relación con otros, adquiere los necesarios para descubrir y entender las leyes de la naturaleza y de la sociedad.

3ª Tesis: un constructor de sus conocimientos, quien trae genéticamente consigo una predisposición biológica y psicológica para el desarrollo y el aprendizaje, quien es capaz de asimilar y construir nuevas estructuras a partir de sus experiencias con objetos y personas.

Como antecedente y forma de la primera tesis, podemos decir que la concepción del ser humano se desprende del método dialéctico y la mayéutica socrática, que permitía a Sócrates y sus discípulos sacar a la luz el conocimiento que todo hombre poseía. Todo ello porque, en sus orígenes, el alma había estado en contacto con la esencia misma de las cosas. Esto se lograba gracias a las preguntas que generaban una dialéctica.

Ese conocimiento era siempre imperfecto, afirmaba Platon, “la razón no tiene más que un camino a seguir en sus indagaciones; mientras tengamos nuestro cuerpo, y nuestra alma esté sumida en esta corrupción, jamás poseeremos el

objeto de nuestros deseos; es decir, la verdad”¹¹. La pregunta permitía quitar parte de los obstáculos que el cuerpo ponía, abrir un espacio para liberar la sabiduría del alma y descubrir la verdad oculta.

La ciencia, para los socráticos, no era más que una reminiscencia. Lo que se sabía era lo que se recordaba y se había aprendido en tiempos pasados, cuando el alma existía antes de su forma humana¹². Los que más se acercaban a la verdad debían ser los encargados de la educación y tendrían pleno poder para disponer en los asuntos del gobierno, les prescribiría especialmente la ciencia de interrogar y responder de la manera más sabia posible¹³, lo que ocasionaría que se liberara el alma.

Con el método socrático, el que pregunta es el maestro. La pregunta tiene como objetivo elevar el alma del discípulo hasta la idea del bien: “que se percibe con trabajo, pero que no puede ser percibida sin concluir que ella es la causa primera de cuánto hay de bello y de bueno en el universo”¹⁴.

Bajo esta misma tónica, pero desde la religión cristiana, San Agustín expone que a través de las preguntas se logra el aprendizaje. En el texto titulado “Del maestro” muestra cómo, a través de las preguntas, su hijo logra comprender el *porqué* del habla y del lenguaje en general. Uno de los resultados de ese choque de preguntas y respuestas se aprecia en las siguientes frases: “hablamos para enseñar o para recordar, puesto que, cuando preguntamos, el fin que nos proponemos es que aquél a quien interrogamos aprenda lo que queremos

¹¹ Platón, “Fedón o del alma” en *Diálogos*, colección Sepan Cuantos..., no. 13 A, Porrúa, México, 2003, p. 550.

¹² “Después de la muerte, el genio, que le ha conducido durante la vida, lleva el alma a cierto lugar donde se reúnen todos los muertos para ser juzgados, a fin de que vayan desde allí al Hades” y tiempo después puedan reencarnar. Platón, “Fedón o del alma” en *Diálogos*, colección Sepan Cuantos..., no. 13 A, Porrúa, México, 2003, p. 595.

Para ahondar más en ésta forma de concebir al hombre “socráticamente” y entender las concepciones educativas, véase Bouché Peris, Henri, *et al.*, *Antropología de la educación*, Síntesis Educación, Madrid, España, 2002.

¹³ Platón, *Ibid*, p. 172.

¹⁴ Platón, “La República” en *Diálogos*, colección Sepan Cuantos..., no. 13 B, Porrúa, México, 2001, p. 157.

nosotros oír”, y continúa “no hay nada más absurdo que pensar que le enseño con mi locución, cuando podía, preguntando, exponer las mismas cosas antes de que yo hablase”¹⁵.

Desde esta perspectiva, el que pregunta lleva con sus palabras al que responde a comprender mejor las mismas cosas que Dios le muestra anteriormente. En esta concepción, tanto el que pregunta como el que responde “*saben*”.

La dinámica de preguntas – respuestas culmina cuando el discípulo no tiene nada que objetar y por tanto nada que preguntar, porque “si es llevado por las palabras del que pregunta, es llevado no por palabras que enseñan, sino por palabras que indagan en relación con su aptitud para comprender la luz interior”¹⁶. Esta concepción del ser humano no se ajusta a los principios de la educación laica, ni sirve para comprender a los alumnos actuales, puesto que la educación no busca extraer del interior la sabiduría, sino crear las condiciones para desarrollar habilidades y competencias. Sin embargo, sí permite entender el fundamento de la mayéutica y la relación pregunta- respuesta que se buscaba en esa tradición.

La segunda tesis parte de la suposición según la cual el ser humano nace sin conocimientos previos. Tal aseveración es la base fundamental donde posteriormente se desarrollaría el positivismo y es consolidada en el ámbito educativo, con la aplicación de las ideas y los principios del conductismo. Dicha tesis propone que los maestros deben dar y enseñar a los alumnos todo el conocimiento que necesitan para la vida, pues carecen de una base previa. Lo que vale es el maestro y las preguntas (de procedimiento o evaluación) que puede hacer a sus alumnos para verificar que hayan aprendido después de haber visto un tema. Ejemplos educativos de las preguntas del maestro como un instrumento para el aprendizaje de manera conductista (aunque implícitamente),

¹⁵ San Agustín, “Del maestro”, en *Tratados*, SEP, México, 1988, p. 167 y 185.

¹⁶ *Ibid.*

se pueden encontrar en las propuestas de SEP¹⁷, Corina González¹⁸ y Ángel Barriga¹⁹.

El conductismo fue uno de los referentes epistemológicos de la pedagogía por objetivos que buscaba una educación eficientista y reproductiva; en Estados Unidos tuvo mucho auge ésta forma de instrucción en los finales de la década de los años 50, principios de los 60 e inicio de los 70. En 1956, Bloom diseñó una taxonomía²⁰ en la que incluía aspectos que desarrollaban cierto tipo de preguntas pero se limitaba a brindar estándares que el alumno debía cubrir a través de objetivos ordenados y jerarquizados (muy mecanicistas). No se permitía la participación activa de los estudiantes en su aprendizaje.

Paulo Freire es de los pocos autores reconocidos que han propuesto una pedagogía basada en las preguntas de los estudiantes, principalmente adultos, buscando el reconocimiento e igualdad que como personas tienen tanto los alumnos como los maestros, sin que el docente deje de cumplir su función de enseñar aprendiendo y el alumno de aprender enseñando²¹. Esta visión de Freire sería la más adecuada para transformar la forma como se ve a la educación y el papel que juegan todos los actores educativos con relación a las preguntas; sin embargo, en la realidad educativa escolar actual, parece una utopía, porque las condiciones de vida y la política educativa no lo permiten. Si la pregunta de investigación fuera ¿por qué no preguntan los alumnos? o ¿qué papel juega la

¹⁷ SEP, *La producción de textos en la escuela, Biblioteca para la actualización del maestro*, SEP, México, 1995.

¹⁸ González Weil, Corina *et al.*, "La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico", en revista *Estudios pedagógicos*, no. 1, Vol. 35, Universidad Austral de Chile, Chile, 2009.

¹⁹ Díaz Barriga, Ángel, *Didáctica y curriculum*, Paidós, México, 2007

²⁰ Porque en sus investigaciones encontró que el 95 % de las preguntas que los estudiantes tenían que contestar en las escuelas se referían poco más que a mera memorización. En Díaz Barriga, Ángel, *Didáctica y curriculum*, Paidós, México, 2007.

²¹ Para conocer más acerca del pensamiento de Freire se pueden consultar los siguientes libros: *La educación como práctica de la libertad*, 52ª ed., Siglo XXI, México, 2005. *Cartas a quien pretende enseñar*, Siglo XXI, México, 2009. *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*. 9ª ed., Siglo XXI, México, 2004.

pregunta en la dinámica escolar?, por poner un ejemplo, entonces sí tendría que recurrirse a Freire y su marco crítico de la educación.

Como no es posible sustentar una investigación educativa que pretenda adentrarse en los procesos cognitivos que se generan al hacer preguntas, a través de la pedagogía crítica y cuestionando las relaciones de poder y subordinación implícitas en la educación, y debido a que Freire no estudia el desarrollo del niño, lo hemos dejado de lado, a pesar de ser el mayor exponente de la pedagogía de la pregunta. Aunque hemos soslayado su postura crítica como marco epistemológico, rescatado de él la significación del concepto de pregunta y su relación con el maestro y el aula, entre otros aspectos relacionados con la pregunta, porque permiten establecer una visión clara de lo que es el trabajo en el aula de manera crítica y dialéctica, por medio de las preguntas, y sobre todo del papel que juegan los *discentes* a través de ellas.

La oportunidad que brinda una pregunta para el desequilibrio y la auto-construcción del alumno es una de las razones por las que hemos decidido sustentar esta propuesta en la visión del ser humano como un constructor de sus conocimientos, como una persona que parte de sus experiencias para apropiarse –a través de una pregunta detonadora- de lo nuevo, para volver a toparse, en un proceso de espiral, con algo por aprender.

En esta visión se enmarca la teoría de Jean Piaget, sobre todo en su tesis desarrollada en sus últimos años, que incluye los aportes y las modificaciones que surgieron a las críticas iniciales de su trabajo, especialmente las hechas por Vigotski (véase Anexo No. 1). Piaget asegura que el niño construye su conocimiento a partir de la interacción con los objetos y otros sujetos, quienes desequilibran las estructuras mentales que posee la persona y permiten una asimilación y acomodación de nuevas estructuras. ¿Son las preguntas que hacen los alumnos signo de desequilibrio?, ¿pueden ser una estructura sobre la cual lograr una nueva estructura?, ¿pueden ser un signo de construcción?

Nuestra investigación apuesta a la idea de que la experiencia, el contacto con sus compañeros, las situaciones de aprendizaje y las actividades que pongan en movimiento los esquemas de los sujetos de investigación, los invite a expresar sus preguntas y a partir de ahí, identificar los procesos del desarrollo que se relacionen o se generen, tal y como abordaremos más adelante.

1.2. ¿Qué es la pregunta?

A lo largo de su historia, la humanidad ha utilizado consciente e inconscientemente la pregunta como detonadora de conocimiento o como retórica sobre la cual reflexionar. A través de ella las personas han cuestionado su entorno, han creado y han evolucionado. Al convertirse en objeto de estudio, la pregunta demanda su significación más allá de una definición conceptual, implica precisar su connotación pedagógica y su caracterización. Es necesario conocer el punto de vista de las disciplinas que rodean y en cierta medida le dan sustancia a la pedagogía --tales como la filosofía, sociología, psicología, epistemología, antropología, entre otras-- y así, lograr una comprensión más holística del objeto de estudio.

Etimológicamente, preguntar procede del latín *precontari*, que significa buscar, interrogar o hacer preguntas a alguien para que diga y responda lo que sabe sobre un asunto²². Pero como esta definición es muy general, es importante ver qué piensan otros autores.

Ana Quiroga, una de las seguidoras de las ideas *freirianas*, la define como “un emergente o signo como lo es la duda, el error, la confusión, la elaboración

²²Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, 22ª ed., en <http://lema.rae.es/drae/?val=preguntar>, consulta hecha el 9 de octubre del 2012.

conceptual o el descubrimiento”²³. Hans Aebli, por su parte, la hace pasar como un proyecto de acción o de operación que la persona se apresta a aplicar a un nuevo objeto aún no clasificado, es por ello que la pregunta contiene un esquema anticipador²⁴. La pregunta para ambos autores tiene que ver con la movilización hacia algo desconocido --en especial Hans Aebli, quien sugiere la movilización de esquemas desde la perspectiva del desarrollo.

Desde el punto de vista epistemológico, el preguntar puede ser considerado como un modo de ser de la existencia humana. Martin Heidegger refiere que “toda pregunta es una búsqueda. Todo buscar está guiado previamente por aquello que se busca. Preguntar es buscar, conocer el ente en lo que respecta al hecho de que es y a su ser-así”²⁵; pero quien pregunta sabe lo que pregunta o lo que busca, por lo tanto, para formularla es necesario disponer de algún conocimiento. El mismo Heidegger, en una conferencia, asegura que “preguntar es estar construyendo un camino... un camino del pensar”²⁶.

Albert Keller²⁷ apunta que la búsqueda está, desde un comienzo, indisolublemente unida al conocimiento humano, pero para que la búsqueda se equipare a una pregunta, debe estar expresada con la palabra, es decir, hay que formular la pregunta, usando una expresión lingüística con un propósito interrogativo.

En el ámbito antropológico, Antonio Pasquali considera que la pregunta tiene sentido en cuanto ella es el eje de la comunicación y, por lo mismo, uno de los

²³Quiroga, Ana, “Pichón Riviére y Paulo Freire” *América Libre*, en www.Nodo50.org/americalibre/educación/Quiroga_1_110705.htm, consulta hecha en febrero del 2010.

²⁴Aebli, Hans, *Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget*, Ed. Kapelusz, Buenos Aires, 1984.

²⁵Heidegger, Martin, *Ser y tiempo*, versión electrónica obtenida en <http://www.heideggeriana.com.ar>, consulta hecha el 24 de abril del 2012, p. 15.

²⁶ Heidegger, Martin, "La pregunta por la técnica", en *Conferencias y artículos*, tr. Eustaquio Barjau, documento web, consulta hecha en <http://rae.com.pt/Heidegger.pdf>, el 02 de abril del 2012, Ediciones del Serbal, Barcelona, 2012, p.7.

²⁷ Keller, Albert, *Teoría del conocimiento*, Losada, Madrid, 1998.

modos universales de estar con el otro²⁸. En cada cultura la pregunta es valorada de manera diferente: hay algunas en donde a los jóvenes no les es permitido preguntar, en otras puede ser vista como un ejercicio de poder, pues lo formula el adulto, el superior, los padres, los maestros, al subordinado, al menor de edad, al hijo o al alumno. Esta forma de pregunta que va del superior al subordinado está arraigada en la escuela tradicional. Es común que los diálogos iniciados por una pregunta sean dirigidos por el maestro e, incluso cuando se habla de “libertad para expresar sus dudas”, se indica sobre qué temas es permitida la interrogante.

Desde el punto de vista sociológico, la pregunta es una de las mediaciones en la interacción social en el aula. El preguntar constituye una muestra de cierto grado de participación de los miembros de una clase y es la herramienta más poderosa del lenguaje entre los interlocutores: “el único contexto en el cual los niños pueden revertir los papeles interactivos con el mismo contenido intelectual, dando directivas, tanto como ejecutándolas y haciendo preguntas tanto como contestándolas es con sus compañeros”²⁹.

El enfoque constructivista permite generar el ambiente idóneo para que el alumno formule preguntas, porque al hacerlo, desequilibra sus esquemas de conocimiento y activa una serie de procesos cognitivos con los que trata de hallar la respuesta.

En lingüística, la pregunta es una proposición con sentido interrogativo que se especifica por medio de los signos de interrogación al comienzo y al final de la oración. Con ella se expresa algo que se desea conocer o una duda por resolver, además, genera un proceso comunicativo de preguntas y respuestas entre los interlocutores.

²⁸ Pasquali, A. *Comprender la comunicación*, Ed. Monte Ávila, Caracas, 1990.

²⁹ Cazden, C.B. *Nuevas expectativas sobre procesos de lectura y escritura*, Siglo XXI, México, 1995. Aunque Candela opina lo contrario *Apud.*, Candela, Antonia, *Poder en el aula: una construcción situacional*, documento web, http://www.dgdc.unam.mx/Assets/pdfs/sem_mar08.pdf, consulta hecha en febrero del 2010.

Desde el punto de vista de la pedagogía, la pregunta debe ser mediadora, es decir, un vehículo “que promueva en el alumno la participación, la expresividad, la racionalidad y la creatividad”³⁰; que sea un puente entre los contenidos de los programas y lo que realmente le interesa al alumno. Orlando Zuleta la caracteriza como un elemento pedagógico que estimula y da solidez al proceso de aprendizaje. Es una herramienta de primer orden en el proceso de aprender a aprender; es vivir, es estar “preguntando constantemente”, porque la ciencia, el conocimiento y la solución de problemas se inician y se nutren continuamente a partir de preguntas³¹. A través de ella el alumno se apropia de un saber desconocido, hace explícito su deseo de conocer y estimula la búsqueda. Así las cosas, para Martinello y Cook, la pregunta es:

Una pieza clave del aprendizaje: revela lo que comprendemos del contenido de nuestras exploraciones; la redacción de ellas trasluce el sentido que encontramos en nuestras experiencias [...] revelan el papel del lenguaje en el aprendizaje y la influencia de las inclinaciones, el estilo y el talento de cada uno en la construcción del conocimiento³².

Por lo tanto, la pregunta de cada uno de los alumnos refleja parte de su personalidad, su nivel de desarrollo, sus formas de apropiación del conocimiento y lo que le causa inquietud y desequilibrio en sus esquemas cognitivos.

En el libro “Educar preguntando”, Pedro Ortega define la pregunta como un pensar más original, inquieto y radical, pues nace de un “no saber”. Parte de un doble supuesto: el deseo de saber y la duda. La pregunta se impone en el pensamiento de la persona y llega el momento en que no se puede seguir eludiendo. Es la única forma de recibir más de lo que podemos, prepara y abre

³⁰ Gutiérrez F. *Mediación pedagógica*. Guatemala. IIME_EDUSAC. 1996. p. 89

³¹ Zuleta, Orlando “La pedagogía de la pregunta. Una contribución para el aprendizaje” *Educere*, Vol. /año 09, no. 028, Universidad de los Andes Mérida, Venezuela, 2005.

³² Martinello, Marian y Gillian Cook, *Indagación interdisciplinaria en la enseñanza y aprendizaje*, tr. Gladys Roseberg, Gedisa, Barcelona, España, 2000, p. 151.

el futuro; es necesidad problematizada; es negación de un silencio sin sentido; es el secreto de un saber que se acurruca en la intimidad del preguntador³³. Esta pregunta, que nace del pensamiento filosófico, es utilizada como un reconocimiento hacia “algo” desconocido que está dentro de cada persona, una necesidad que en cualquier momento puede salir a la luz. Aun que la filosofía no es un campo disciplinar que comúnmente está presente en las aulas de educación básica, sí debe estarlo, ya que un contenido curricular debería ser cuestionado en su dirección y finalidad.

Para Freire, el significado de preguntar es vivir la curiosidad, es un juego intelectual, es el principio y fin de todo, ya que es el pensamiento crítico el que mantiene vivo el proceso de liberación en la educación bancaria de las personas³⁴. La pregunta, al vivirla a través de la curiosidad y la indagación, deja de ser un juego intelectual para convertirse en una necesidad de búsqueda tanto social como cognitiva, una opción para liberar el pensamiento.

David Elkind, quien coincide con Antonia Candela, señala que para los niños las preguntas “son intentos de fortalecer su sentido de iniciativa intelectual y social, no son más que una de las maneras en que tratan de mostrar su iniciativa”³⁵. Con sus preguntas, los alumnos se muestran al mundo como seres autónomos, capaces de cuestionar y jugar un rol principal en una conversación o interacción. Aunque Elkind centra su atención en niños pequeños, su tesis puede trasladarse hasta los adolescentes porque las preguntas que hagan reafirmarán su sentir, lo que saben o desconocen.

³³ Ortega Campos, Pedro, *Educar preguntando. La ayuda filosófica en el aula y la vida*, PPC ed., Madrid, 2005, pp. 59 – 72.

³⁴Freire maneja el concepto de educación bancaria refiriéndose a que la escuela proporciona información y los alumnos sólo acumulan el conocimiento. Freire, Paulo *Hacia una pedagogía de la pregunta. Conversaciones con Antonio Faúndez*, La Aurora, Buenos Aires, Argentina, 1986, p. 56.

³⁵ Elkind, David, *La educación errónea. Niños preescolares en peligro*, tr. Mónica Utrilla, FCE, México, 1999, p. 138-139.

La pregunta, más que interrogar o poner en duda, representa un deseo de saber, un reconocimiento de inquietud, una alerta a la solución de problemas, es, como diría Gadamer, poner al descubierto y poner en descubierto, es exponer el asunto con todas sus posibilidades³⁶. La pregunta es dejar al descubierto la cuestionabilidad. Gadamer³⁷ propone que es más un padecer que un hacer, un padecer que lleva a la movilización del ser, a un estado de alerta que invita a la búsqueda, un estado potencial de descubrimiento. El sentido de la pregunta consiste fundamentalmente en dejar al descubierto lo que se pregunta; su esencia es el abrir y mantener abiertas las posibilidades; su forma lógica y la negatividad que le es inherente encuentran su consumación en una negatividad radical: en el saber que no se sabe³⁸. Esto quiere decir que la pregunta no es pregunta si no tiene sentido de apertura, si con ella no se desequilibra el *status quo*, si las cosas se siguen viendo con una venda en los ojos que mantienen las cosas como están y como son.

En ocasiones, preguntar es comparado con procesos intelectuales como el pensar. Zuleta asegura que quien pregunta formaliza la búsqueda reflexiva del conocimiento. Si el hombre piensa y tiene conciencia de ello, puede así mismo plantearse preguntas³⁹. Lo que intentamos profundizar en este estudio, por tanto, es la comprensión de cuáles son esos procesos del pensar y del conocer que se desprenden de las preguntas.

Después de analizar estas definiciones, cabe concluir que, para este trabajo, la pregunta es un proceso intelectual estimulante que involucra no sólo a la persona misma, sino al otro, y a los otros, a la necesidad de interacción verbal y de conocimiento, de comunicación dialéctica, de búsqueda de equilibrio, de ser para

³⁶ Gadamer, Hans, *op. cit.*, p. 443.

³⁷ Gadamer, Hans – Georg, *Verdad y método. Fundamentos de una hermenéutica filosófica*, 5ª ed., Sígueme, Salamanca, España, 1993, p. 444.

³⁸ *Ibid.*, p. 369-440.

³⁹ Zuleta Araújo, Orlando. “La pedagogía de la pregunta. Una contribución para el aprendizaje” *Educere* Vol. /año 09, no. 028, Universidad de los Andes Mérida, Venezuela, 2005, p. 116.

y con el otro, de saberse incompleto, de saberse aprendiente durante toda la vida.

1.3. La evolución de la pregunta en el niño

Cuando el niño comienza a hablar, sus primeras preguntas parecen más una afirmación o petición que una interrogante. Los adultos y el medio en que se desenvuelva serán los responsables de que escuche y aprenda cómo transformar esa oración en una pregunta. Sin embargo, para que esto suceda tiene que pasar por varias etapas que veremos a continuación.

De acuerdo con Miguel Siguan, a los 18 meses de edad el niño es capaz de identificar las inflexiones de la voz⁴⁰ --si la madre lo regaña, si le habla con cariño o si le hace una pregunta. Aquí se inicia literalmente el camino hacia una vida que nunca dejará de producir preguntas.

Algo similar encontramos en el estudio de Ursula Bellugi (en Philip Dale)⁴¹, quien describió el desarrollo de las preguntas midiendo los morfemas (MLU) y la estructura de las mismas⁴². De acuerdo con lo que expone Bellugi, el promedio de aparición de las primeras preguntas es a los dos años de edad, etapa en la que sólo se usan oraciones afirmativas con una entonación de interrogación. En

⁴⁰Estas son: denominación, oposición, indicación, calificación, descripción, negación, interrogación. Entiende las actitudes interrogativas de los adultos que se manifiestan en una actitud característica y es capaz de reproducir esta interrogación, imitándola. Siguan Soler, Miguel, "De la comunicación gestual al lenguaje verbal", en Bronkard, Malrieu, *et al.*, *La génesis del lenguaje. Su aprendizaje y desarrollo*. Simposio de la Asociación de Psicología Científica Francesa, Pablo del Río Editor, Madrid España, 1977, p. 23.

⁴¹ Dale S., Philip, *Desarrollo del lenguaje. Un enfoque psicolingüístico*, Trillas, México, 1980.

⁴² Aunque la forma de interrogación del idioma inglés, que fue el lugar donde se produjo la investigación de Bellugi, es diferente al español, por el uso de las preguntas con el "wh..." en lugar de los adverbios interrogativos, consideramos pertinente hacer uso del ejemplo considerando solamente los morfemas (MLU), la edad y los ejemplos que presenta.

muchas de estas ocasiones la madre o el adulto repetirán la pregunta con su respectivo adverbio para confirmar y darle un ejemplo al niño de su pregunta. Durante esta primera etapa, los mayores le muestran la forma de hacerlo si quiere tener mayor éxito en las conversaciones; además, le hacen ver que una oración con entonación diferente (como lo es la interrogación) indica que se debe responder algo y que el interlocutor se encuentra a la espera de una respuesta.

Para sintetizar y abreviar la postura de distintos autores acerca de la evolución de las preguntas en las primeras etapas de la infancia, presentamos el Cuadro No. 1.

Cuadro No. 1. Diversas teorías sobre la evolución de las preguntas en las personas.

Autor	Etapas o fases de evolución de la pregunta en el niño
Lev Vigotski	1ª etapa: preguntas primitivas que ayudan a saber dónde están y cómo se llaman los objetos conocidos. 2ª etapa: una vez adquirido el conocimiento físico empieza a operar con los objetos ⁴³ .
Rebeca Barriga	1ª fase (3 años): aparece <i>por qué</i> , que refleja una necesidad de conocer la causa de todo. 2ª fase: de la no causa, donde el <i>por qué</i> parece funcionar como muletilla ⁴⁴ .
Inés Guerenaberrena	12-18 meses: los niños preguntan qué es esto e interrogan a sus padres sobre todo lo que tienen a su alrededor ⁴⁵ .
Jean Piaget	Tres niveles de preguntas en la primera infancia: 1º tipo ¿es el tigre?, ¿es el mono? 2º tipo ¿vuela?, ¿pica?

⁴³Vigotski, Lev S., *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, tr. Silvia Furió, Ed. Crítica, España, 2006, pp. 54-55.

⁴⁴Barriga Villanueva, Rebeca, *Estudios sobre el habla infantil en los años escolares*, El colegio de México, México, 2003.

⁴⁵Guerenaberrena, Inés, Los niños y sus preguntas, en *Mundo Hogar*, documento web www.mundohogar.com/ideas/fichas.asp?FN=3&id=9522, consultada en enero del 2010.

	3º tipo van acompañadas de comentarios que utilizan términos inferenciales (puesto que, debido a que, por lo tanto, entonces) ⁴⁶ .
	A los tres años: Aparecen los <i>por qué</i> . A medida que acumulan experiencia, y al enfrentarse a los objetos y fenómenos aislados que le son nuevos, surge el <i>cuándo</i> y <i>dónde</i> ⁴⁷ .
Helen Bee	1ª etapa: agrega el pronombre interrogativo a la pregunta. 2ª etapa: desplaza el interrogativo al principio de la frase. 3ª etapa: mueve el verbo a la parte central de la oración ⁴⁸ .
Philip Dale	1ª etapa: sólo se diferencia de la oración afirmativa por la entonación que le da el niño. 2ª etapa: usan artículos y modificaciones. 3ª etapa: utiliza los verbos auxiliares ⁴⁹ .
Pedro Ortega	1ª etapa: busca el nombre de las cosas, usa el <i>qué es eso</i> . 2ª etapa: predomina el <i>por qué</i> (entre los ocho y once años). 3ª etapa: predomina la causalidad, el <i>qué</i> y el <i>por qué</i> pero adentrándose en la pregunta por el sentido (adolescencia). 4ª etapa: el <i>para qué</i> y el <i>cómo</i> orientan a la finalidad y búsqueda de valoración (juventud y edad adulta) ⁵⁰ .

Fuente: Elaboración propia a partir de las ideas expuestas por los autores señalados en el cuadro.

Jean Piaget llevó a cabo un estudio de los *por qué* de un niño de entre seis y siete años. Analizó charlas diarias de dos horas, durante diez meses y encontró 1125 preguntas espontáneas. Antes de presentar los tipos de preguntas del niño de seis años, ubicó distintos tipos de *por qué*. Éstos aparecían por primera vez alrededor de los tres años, etapa que se caracterizaba por preguntas de lugar y nombre, para después pasar a aquellas que tenía que ver con causa y tiempo⁵¹.

⁴⁶ Piaget, Jean, *Las formas elementales de la dialéctica*, Gedisa, Barcelona, 2008, pp. 16-17.

⁴⁷ Piaget, Jean, *Seis estudios psicológicos*, Ed. Seiz Barral, Barcelona, 1975, p. 329.

⁴⁸ Bee, Helen, *El desarrollo del niño*, Harla, México, 1975.

⁴⁹ Dale S., Philip, *Desarrollo del lenguaje. Un enfoque psicolingüístico*, Trillas, México, 1980, pp. 142-144.

⁵⁰ Ortega Campos, Pedro, *Educar preguntando. La ayuda filosófica en el aula y la vida*, Ed. PPC, Madrid, 2005, pp. 61 – 62.

⁵¹ Piaget, Jean, *The language and thought of the child*, 3ª ed., Routledge Classic Ed., New York, 2004, pp. 166 – 167.

En un segundo periodo, el de los seis años, Piaget encontró tres grandes grupos de *por qué*: a) de explicación causal (incluyendo explicación finalista); b) motivación; y c) justificación⁵². Luego dividió cada uno de los grupos en sub categorías.

Dado que el trabajo de Piaget será el referente teórico con mayor peso en este trabajo, se tomará como premisa su teoría de que la aparición del *por qué*

Coincide precisamente con la necesidad de buscar intenciones a todas las cosas, debutan entre los dos y tres años, es decir, en una época en que el artificialismo no es todavía, evidentemente, muy sistemático. La marcha más probable del espíritu del niño es, pues, la que busca primero intenciones y sólo después clasifica los sujetos a los que se conceden intenciones⁵³.

De lo anterior, podemos determinar que la interacción con los objetos da lugar a las preguntas de *por qué*, mismas que no son propiamente de orden causal ni tampoco finalista, ya que, como indica Piaget, “están entre los dos, es decir, que la verdadera causa que el niño trata de poner bajo los fenómenos es precisamente una intención, que es a la vez causa eficiente y razón de ser del efecto por explicar”⁵⁴.

Lamentablemente, Piaget no amplió este aspecto de su investigación a otras edades, ni la aplicó en contextos educativos. Sin embargo, lo anterior hace pensar que, probablemente, los *por qué* de los alumnos no son tan impresionantes como a primera instancia parecieran, ni su finalidad es tan clara como esperaríamos o como lo usa el adulto, lo cual trataremos de demostrar en capítulos posteriores --en donde también se busca observar la evolución de ese *por qué* a lo largo, principalmente, de la educación básica.

⁵² *Ibíd.*, p. 169.

⁵³ Piaget, Jean, *La representación del mundo en el niño*, 7ª ed., Morata, Madrid, 1993, p. 201.

⁵⁴ *Ibíd.*, p. 201.

1.4. Significado de los adverbios interrogativos⁵⁵

Al considerar la pregunta como una señal especial del lenguaje, se hace evidente que hay dos formas de externarla: haciendo uso del adverbio interrogativo o no usarlo. Si utilizamos un adverbio su significado, de acuerdo con varios autores, puede ser el siguiente:

“¿*Qué es esto?* Señala qué objetos desconoce el que interroga y obliga a clasificar el objeto o fenómeno propuesto;

¿*Cómo?* Rasgo que todavía permanece confuso a un tipo determinado de conexiones, cuya definición y descubrimiento suscita búsquedas. Puede servir como modalidad o instrumentalidad técnica”⁵⁶;

“¿*Dónde y cuándo?* Obligan a situar en el espacio o en el tiempo alguna cosa;

¿*Para qué?* Obliga a una evaluación de los fines y de los medios;

¿*Cuánto?* Exige contar, pesar y medir”⁵⁷;

¿*Cuál?* Pregunta la cualidad de un objeto o un fenómeno”⁵⁸;

“¿*Hasta cuándo?* Implica cierta provisionalidad;

⁵⁵ Beristáin llama adverbios interrogativos los que utilizan el dónde, cuándo, cuánto y cómo; y pronombres interrogativos al qué, cuál y quién. Beristáin, Helena, *Gramática estructural de la lengua española*, 2ª. ed., Limusa, México, 2008. Sin embargo, para hacer más fluida la lectura del texto, reconoceremos a ambos simplemente como adverbios interrogativos.

⁵⁶ *Ibid.*, p. 43.

⁵⁷ Aebli, Hans, *Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget*, Kapelusz, Buenos Aires, 1984, p. 80.

⁵⁸ Aunque en la actualidad su uso es muy limitado y hasta ha sido remplazado por el pronombre interrogativo ¿qué? Moreno de Alba, José G. *Nuevas minucias del lenguaje*, FCE, México, 1998, p. 298

¿Qué? Busca la esencialidad”⁵⁹;

¿Qué es?, ¿es más o menos?, ¿con qué fin?, ¿por qué causa?, estas cuestiones son necesariamente función de una agrupación o de un grupo previo. Los agrupamientos son los sistemas de conjuntos en los que se organizan todas las operaciones del pensamiento ⁶⁰;

¿Por qué? Se propone averiguar la razón de ser de las cosas⁶¹.

Dentro de las que no tienen adverbio, pero que se escuchan comúnmente, se encuentran: a) ¿y es? revela una intención de agrupar distinguiendo y aparece al final de los dos años en presencia de objetos familiares cuyo nombre no se conoce; b) ¿es necesario? demuestra la dependencia del niño a lo que sabe hasta ese momento y transfiere su atención al fin que quiere alcanzar a través de los medios y el orden⁶².

La pregunta *qué es*, sugiere un estudio de los orígenes. El mismo Piaget apunta que esta pregunta es el mejor indicio de los progresos de la conceptualización, pues abarca a la vez el nombre y el concepto o la clase del objeto designado⁶³. Entendemos entonces que esta pregunta es el inicio de todas las demás preguntas y brinda el primer acercamiento de los niños a las cosas y sus significados.

Esta significación de los adverbios interrogativos sólo es una descripción panorámica, porque el lenguaje y lo que para cada quien representa o significa depende de cada persona. Sin embargo podemos asegurar que una pregunta

⁵⁹ Ortega Campos, Pedro, *Educación preguntando. La ayuda filosófica en el aula y la vida*, Ed. PPC, Madrid, 2005, p. 43.

⁶⁰ Piaget, Jean, *La psicología de la inteligencia*, ed. Crítica, Barcelona, 1999, p. 50.

⁶¹ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Labor, Colombia, 1995, p. 43.

⁶² Malrieu, P. “Lenguaje y representación”, en Bronkard, Malrieu, *et al.*, *La génesis del lenguaje. Su aprendizaje y desarrollo. Simposium de la Asociación de Psicología Científica Francesa*, Pablo del Río Editor, Madrid España, 1977, pp. 91 y 86.

⁶³ Piaget, Jean, *La formación del símbolo en el niño*, FCE, México, 2000.

busca inevitablemente una respuesta y tal acción, que da como origen una relación con la respuesta, la trataremos de analizar en el siguiente apartado.

1.5. La relación pregunta – respuesta ¿qué sucede al responder?

¿Qué sucede cuando una pregunta se convierte en una expresión lingüística? Comúnmente la persona que manifiesta una pregunta busca algo del otro, lo que provoca, entre otras cosas, un diálogo. Este diálogo permite a los sujetos establecer relaciones a través de las preguntas y respuestas que se generan.

Freire explicaba que su “preocupación por la pregunta, alrededor de la pregunta, no puede quedar tan solo en el nivel de la pregunta por la pregunta. Lo importante, sobre todo, es siempre que sea posible, la pregunta y la respuesta a las acciones que puedan llegar a ser ejecutadas”⁶⁴. Esto quiere decir que la relación pregunta–respuesta no queda sólo en un diálogo, sino en la acción que se deriva de dicha relación.

La relación pregunta–respuesta no puede estar mediada simplemente por una relación causa–efecto, dado que existe otra forma de correlación y es la que Gadamer caracterizó como invertida, explicando que “cuando lo transmitido, cuando nos habla –el texto, la obra, una huella-, plantea una pregunta y sitúa por lo tanto a la opinión en el terreno de lo abierto. Para poder dar respuesta a esta pregunta que se plantea, los interrogados, deberán empezar a su vez a interrogar”⁶⁵. Esta relación al no quedarse en lo que pudiese ser equiparable al paradigma estímulo–respuesta, se convierte en un proceso del tipo: motivo – sentido–acción indefinida; es decir, la pregunta genera en el otro una pregunta (un motivo), que a su vez le da sentido a la acción que procede.

⁶⁴ Freire, Paulo, *Hacia una pedagogía de la pregunta. Conversaciones con Antonio Faudez*, Ed. La Aurora, Buenos Aires, 1996, p. 57.

⁶⁵ Gadamer, Hans – Georg, *Verdad y método. Fundamentos de una hermenéutica filosófica*, 5ª ed., Sígueme, Salamanca, España, 1993, p. 452.

Otro tipo de relación pregunta–respuesta es la que sugiere una cierta empatía hacia el otro --porque el que responde está en la necesidad de comprender lo que se pregunta, de otra manera no existiría una relación entre ambos, sino simplemente un compromiso por satisfacer la demanda producida por la pregunta.

El tipo de relación pregunta–respuesta desde la perspectiva socrática es distinta a la anterior, puesto que, en teoría, se utiliza para sacar del otro la luz interior, “todos los hombres si se les interroga bien, todo lo encuentran sin salir de sí mismos, cosa que no podría suceder si en sí mismos no tuvieran las luces de la recta razón”⁶⁶. Desde esta postura, los sabios al ser objeto de admiración y sobre todo de escucha, ayudarán al discípulo a descubrir el conocimiento que llevan dentro, a través de la relación pregunta–respuesta.

Existe, a su vez, la dialéctica de la pregunta–respuesta, que como arte del preguntar, sólo se manifiesta cuando es capaz de mantener en pie sus preguntas, cuestionando. A tal evento se le denominó dialéctica porque formaba parte de tener una auténtica conversación. Ésta, señala Gadamer, que llega a explicar una cosa, tiene que empezar por quebrantar esa cosa a través de una pregunta⁶⁷. Esa es la razón por la que la dialéctica se formaliza al realizar preguntas y obtener respuestas, porque su objetivo original era el desentrañar el objeto estudiado a través de la pregunta–respuesta.

Si un maestro que entabla una conversación con un alumno a partir de una pregunta sólo se limita a esa relación superficial entre el tema del cual se está hablando, sin hacer manifiesta la capacidad dialéctica de profundizar y comprender el trasfondo de la pregunta y los procesos que implica, la conversación entablada se queda como una conversación estéril que sólo

⁶⁶ Platón, “Fedón o del Alma”, en *Diálogos*, Colección Sepan Cuantos..., Libro 13A, 28va. ed., Porrúa, México, 2003, p. 557.

⁶⁷Gadamer, *op cit.* p. 444.

pretende una charla por el simple hecho de intercambiar opiniones, sin llegar nunca a una verdadera relación dialéctica en su sentido clásico.

Esa relación estéril de pregunta–respuesta que limita al emisor y al receptor es la relación que se observa en las aulas; es el diálogo que el docente cree tener con sus alumnos, la forma como presume de brindar a los estudiantes ciertas oportunidades de aprendizaje. Supone, en fin, que al preguntar ¿qué se celebra tal día...? o ¿cómo y por qué inició la Independencia? Los niños llevan a cabo procesos internos que les permitan movilizar esquemas y encontrar respuestas.

Sería interesante poder saber cómo se puede llegar a la esencia del conocimiento en las aulas, si los contenidos parecen inalcanzables de ser cumplidos en el tiempo preestablecido, si lo que interesa, en verdad, es la cantidad de información y no la profundidad, si lo importante no es lo que sucede con y después de la pregunta–respuesta, sino simplemente (si es que se da el caso) dejar que el alumno pregunte como mero proceso de intercambio. El vínculo pregunta–respuesta, visto desde una relación dialógica e interpersonal, puede llegar a ser un recurso pedagógico, una posibilidad dinámica de apertura al conocimiento, si de la pregunta–respuesta surge algo más que un intercambio vacío, es más factible un choque de esquemas que propicie el desequilibrio de lo existente.

El docente, al recibir una pregunta, tiene el compromiso no sólo de responder, sino de ir más allá de la simple escucha. Le corresponde analizar y poner atención, desentrañar los procesos internos y de lenguaje que el niño puso en juego para expresar la pregunta, estar atento al clima de confianza o la situación en la que se presentó y así comprender o detectar de manera holística el entorno en el que se llevó a cabo.

En resumen, las propuestas que implican una relación dialéctica y de aprendizaje entre la pregunta–respuesta, son aptas para los momentos en que se desea algo más que un intercambio, cuando en el aula se busca detonar procesos o

situaciones de aprendizaje que sobrepasen los contenidos y la información contenida en los libros de texto. Sin embargo, no todas las preguntas son aptas o permiten una relación dialéctica, por ello a continuación presentamos los tipos de interrogantes y su posible clasificación --esclareciendo cuáles de ellas son válidas para propiciar un ambiente de aprendizaje.

1.6. Clasificación y tipos de preguntas

En las aulas, las preguntas han sido utilizadas con distintos propósitos, uno de éstos es como técnica de enseñanza. Alejandro Mendoza expone que el docente debe conocer cómo se clasifican las preguntas, para utilizarlas de acuerdo a la situación de aprendizaje, en tal sentido propone la siguiente clasificación:

1. Según la cantidad de información que requiere su respuesta: a) cerradas; y b) abiertas.

2. De acuerdo con el destinatario: a) retóricas; b) generales; c) directas; y d) devueltas --que a su vez incluye dos: las retransmitidas y las invertidas.

3. Según la complejidad que se exige de la respuesta: a) de baja categoría, que incluyen la memorización y comprensión; b) de alta categoría (aplicación y análisis, síntesis, evaluación).

4. En conformidad con el tipo de razonamiento que utilizan y con la cantidad de respuestas que pueden aceptar: a) convergentes; y b) divergentes.

5. Según el propósito que persiguen en la dinámica de la conducción: a) centradas en el contenido o en el trabajo; y b) centradas en el grupo.

6. De acuerdo con la finalidad que tengan en el proceso enseñanza – aprendizaje: a) de diagnóstico o antecedentes; b) aclaratorias; c) para centrar la atención; d) tomar decisiones; e) estimuladoras; f) concluir o limitar las discusiones; g) reforzadoras; h) de síntesis; e i) de evaluación⁶⁸.

La clasificación de Mendoza da cuenta de la gran cantidad de formas que puede adquirir una pregunta, dependiendo del tipo de respuesta que se busque o demande el alumno.

Otra clasificación es la de Martinello y Cook, quienes presentan otros tipos de preguntas que podemos encontrar en el aula y que son utilizadas por el maestro; éstas son:

a) Iniciales. Buscan información de lo que el niño sabe (conocimiento previo) y utilizan comúnmente adverbios interrogativos: cómo, quién, dónde, cuándo, cómo, por qué.

b) De sondeo. Mediante el empleo de analogías que ayuden a encontrar relaciones entre hechos e ideas, la exploración de anomalías, aquellas que despierten la curiosidad y finalmente las que buscan verificar hipótesis.

c) De indagación. Son aquellas específicas que contienen más detalles, sugieren comparaciones y contrastes, establecen relaciones entre variables, buscan esclarecimientos, así como dar respuesta a grandes cuestiones⁶⁹.

Otros autores hablan de preguntas:

⁶⁸ Mendoza Núñez, Alejandro, *Las preguntas en la escuela: como estrategia didáctica*, Trillas, México, 1998, pp. 23-24.

⁶⁹ Martinello, Marian y Gillian Cook, *Indagación interdisciplinaria en la enseñanza y aprendizaje*, tr. Gladys Roseberg, Gedisa, Barcelona, España, 2000, pp. 156-160, 274.

d) Que forman. Aquéllas que buscan la educación general del alumno, por ejemplo *¿qué es lo que más te preocupa?*, *¿cuáles son las causas de tus preocupaciones?*, *¿cómo pueden ser eliminadas tus preocupaciones?*, *¿cómo decidirlo?*, *¿existen otras personas que tengan los mismos problemas?*, *¿cómo has llegado a esta creencia?*

e) Convergentes o del tipo adivinanza. Son las que utilizan en mayor medida los maestros en el aula, por ejemplo *¿cuáles fueron las tres causas de la Guerra Civil?*, *¿cuál es el río principal del Uruguay?*, *¿cuál es la definición de...?*⁷⁰.

f) Atomizadas. Las que se utilizan en los exámenes y que obligan a repetir lo que previamente se ha dicho, informan sobre pensamiento o sobre conocimiento transmitido⁷¹.

g) De seguimiento. Apoyan el trabajo en el aula, porque en lugar de aceptar una respuesta, permiten que se le pregunte a otro alumno⁷². Aunque este tipo de preguntas son escasas, sus repercusiones pueden llegar incluso a modificar las planeaciones de clase.

h) De legitimación. Ocurren cuando los niños preguntan si se encuentra bien lo que realizan o están realizando, tales como *¿así era el trabajo?*, *¿me salió bien?*, esto es, su objetivo último es buscar el reconocimiento⁷³.

⁷⁰ Postman, Neil y Charles, Weingartner, *La enseñanza como actividad crítica*, tr. Ramón Ribé, Fontanella, Barcelona, España, 1973, pp. 36, 80

⁷¹ Álvarez Méndez, Juan Manuel, *Evaluar para conocer examinar para excluir*, Morata, Madrid, 2001, p. 96.

⁷² Bateman, Walter, *Alumnos curiosos. Preguntas para aprender y preguntas para enseñar*, Gedisa, España, 1999, p. 153

⁷³ Candela, Antonia, *Poder en el aula: una construcción situacional*, documento web, http://www.dgdc.unam.mx/Assets/pdfs/sem_mar08.pdf, consulta hecha en febrero del 2010, p. 12.

- i) Evaluativas. Que tienen como objetivo conocer el dominio sobre un tema⁷⁴.

La Secretaría de Educación Pública (SEP) en el libro titulado “La producción de textos” publicado en 1995, subraya la importancia de conocer los diferentes criterios para clasificar una pregunta. Cita la taxonomía de Bloom y sus seis niveles de cuestionamiento, aunque Bloom, contrario al constructivismo y, en general, a la perspectiva teórica que empleamos en este trabajo, se ubica dentro de la corriente eficientista de la educación, porque busca una pedagogía por objetivos, que se sirve de las preguntas del maestro únicamente para variar las estrategias de enseñanza. Para dejar constancia de lo antepuesto, a continuación lo exponemos para dar testimonio de lo que hoy en día se sigue presentando como válido al momento de la elaboración de exámenes para los alumnos:

Nivel 1) conocimiento: requiere de la contestación con un dato preciso. En general responden al qué, cuándo, quién, cuáles son, cómo se llama, indica cuáles, haz una lista, enuncia, recuerda y distingue.

Nivel 2) comprensión: manejo de información más amplio, no sólo se posee el conocimiento, sino que se utiliza, compara, concluye, contrasta, infiere, distingue, explica, completa, ilustra, discrimina y explica con otras palabras.

Nivel 3) aplicación: encontrar la solución a un problema, aplicando principios y leyes. Los conceptos comúnmente utilizados son: aplique, desarrolle, resuelva, escoja, demuestre, clasifique, use, dé un ejemplo.

⁷⁴ Para ver otros modelos de clasificación como el que se basa en discrepancias cognoscitivas, el que analiza los componentes de las preguntas, la relación entre la información requerida y el texto o la longitud de la respuesta véase Mazzitelli, Claudia, Karla Maturano y Ascención Macías, "Análisis de las preguntas que formulan los alumnos a partir de la lectura de un texto de ciencias", en *Revista electrónica de las ciencias*, no. 1, vol. 8, Universidad Nacional de San Juan, Argentina, 2009.

Nivel 4) análisis: requiere del uso de las capacidades de pensamiento crítico; suponen tiempo y trabajo. Los conceptos más usados son: analice, describa, clasifique, compare, discrimine, distinga, reconozca, relacione, explique, contraste.

Nivel 5) síntesis: solicita la activación o la utilización del pensamiento formal, capacidad creativa y pensamiento original.

Nivel 6) evaluación: ponen en juego el valor positivo o negativo de una situación. Los conceptos más utilizados son: escoja, evalúe, decida, juzgue, seleccione, defienda, confirme, determine⁷⁵.

Si los maestros confían plenamente en el valor del examen para emitir un juicio sobre el aprendizaje de los alumnos, resulta lógico seguir la variedad de preguntas dada por Bloom y no sólo quedarse con las que exigen memorización. Sin embargo, la realidad educativa y las propuestas actuales para mejorar la educación invitan a una práctica más dinámica y completa que no sólo exija memorización, sino que requiera poner en juego las habilidades y competencias de los alumnos.

Elías Burgos, a fin de darle mayor variedad a los tipos de preguntas que surgen a partir de las reflexiones iniciales que hacen los niños sobre diferentes temas, desde el origen o el principio de todo hasta cuestiones concretas del conocimiento, propone los siguientes:

1º Buscan o demandan alguna explicación sobre Dios, el hombre y el mundo.

2º Se orientan hacia los distintos campos del saber o de la ciencia.

3º Cuestiones de orden social.

4º Cuestiones de problemas inmediatos⁷⁶.

⁷⁵ SEP, *La producción de textos en la escuela*, Biblioteca para la actualización del maestro, SEP, México, 1995.

⁷⁶ Burgos Campo, Elías, *La pregunta en la vida de los niños: un aporte al desarrollo de la competencia comunicativa*, Cooperativa Magisterio, Bogotá, 2003, pp. 17-18.

Mary Martens propone los siguientes seis tipos de preguntas: para enfocar la atención, medir y contar, comparar, provocar acción, propuesta de problemas y para el desarrollo del razonamiento⁷⁷. Aspectos semejantes a las clasificaciones anteriores.

Silvia Chacón, en su intención por presentar las preguntas pedagógicas, como instrumento de mediación en la elaboración de mapas conceptuales, incluye la siguiente tipología: a) definición de contexto, eligiendo las formas de trabajo; b) momento para desarrollar el mapa conceptual, que integra preguntas generadoras, de indagación, verificación, ampliación y animación; c) momento para tomar conciencia, incluye preguntas para la metacognición⁷⁸. Sin embargo, las preguntas que propone no las formula el alumno, sino el maestro, por lo que sólo sirven como referencia para el análisis que hacemos en este trabajo de las preguntas que expresan los estudiantes.

No hay una clasificación ideal para las preguntas que hacen los alumnos, pero al examinar las diferentes propuestas abrimos un abanico de posibilidades para analizar el tipo que comúnmente se utiliza en las situaciones de aprendizaje. Proponer una propia y vincularlas con los procesos de desarrollo que generan será motivo de análisis y desarrollo en el siguiente capítulo.

1.7. El niño y las preguntas

El niño interactúa con seres, objetos y acontecimientos insertos en el mundo social, natural y cultural que lo rodea. Sus sentidos le permiten captar esa realidad y se maravilla descubriendo en ellos su razón de ser, su funcionamiento

⁷⁷ Martens, Mary Lee, "Las preguntas productivas como herramienta para soportar el aprendizaje constructivista" en *Science & Children*, tr. Roberto Soto, no. 8, vol. 36, mayo, New York, 1999.

⁷⁸ Chacón Ramírez, Silvia, *La pregunta pedagógica como instrumento de mediación en la elaboración de mapas conceptuales*, documento web, consulta hecha en <http://cmc.ihmc.us/cmc2006-p102.pdf>, el 02 de abril del 2012, Costa Rica, s/p.

y su utilidad; quiere conocer el mundo con sus manos, explorarlo, interpretarlo, representarlo, hacerlo diferente y en consecuencia pregunta sin descansar, sobre todo en las etapas iniciales de su escolaridad. Pero la pregunta evoluciona, deja de ser un mecanismo con el que llama la atención de los adultos para formar parte de su repertorio intelectual, a través del cual puede darle significado a las cosas. En las conclusiones de este trabajo podremos apreciar hasta qué punto los niños utilizan las preguntas como herramienta del intelecto y cuándo se quedan en una mera simulación escolar.

Teresa Herrero señala que la etapa preescolar de preguntar por todo lo que desconoce o no comprende, se debe a varios motivos: en primera instancia, porque preguntando el niño ejercita sus habilidades lingüísticas, tratando de encontrar la entonación y la forma gramatical adecuada; y en segundo lugar, porque descubre que el mecanismo pregunta-respuesta es divertido⁷⁹. Preguntar es como tocar un botón cuyo efecto es la respuesta, esto le proporciona una sensación de poder y de control. Con el tiempo, sus preguntas van más allá del simple juego repetitivo e indican el florecimiento de la curiosidad y el afán del niño por conocer el mundo, ése que para él es algo por descubrir e investigar.

Existen situaciones en las cuales el niño pregunta para ver si los padres o maestros contestan lo mismo que ellos se imaginan acerca de una cuestión, para confirmar las fantasías que tienen sobre las cosas y también como un medio para ampliar su vocabulario y perfeccionar su lenguaje. “Representa un esfuerzo de iniciativa intelectual además de un intento por retomar la iniciativa social al interactuar con los adultos”⁸⁰. A través de la pregunta deja de ser un sujeto que recibe información, puesto que ahora, tiene el poder de preguntar por lo que él quiere y desea conocer.

⁷⁹ Herrero, Teresa, “El arte de responder a las preguntas difíciles” en revista *Padres e hijos*, no. 4, México, 2001.

⁸⁰ Elkind, David, *La educación errónea. Niños preescolares en peligro*, tr., Mónica Utrilla, FCE, México, 1999, p. 65.

Dora Muñoz y sus colaboradores apuntan que las preguntas de los niños generan y son generadas por diversos motivos, tales como el deseo de saber cosas nuevas, la reflexión sobre el propio saber, la búsqueda de nuevos conocimientos o la preocupación sobre el proceso de aprendizaje⁸¹. Sin embargo, en esta tesis, trataremos de probar, más adelante, que esos motivos no necesariamente están ligados entre sí, un niño puede mantener el deseo de saber sólo por curiosidad, aunque no implique una reflexión que movilice sus esquemas de conocimiento, o bien, puede existir razonamiento sobre el proceso de aprendizaje sin que sea iniciado por un saber que él deseaba conocer, sino por un proceso de corte escolar.

Por otra parte, María Sainz y Javier Argos asumen que la pregunta puede venir desde diversos niveles de la personalidad del niño, tales como los siguientes:

- a) Un nivel intelectual: puesto que necesita buscar información acerca de lo que desconoce y requiere constatar o confirmar.
- b) Un nivel emocional: dado que necesita encontrarse en un ambiente propicio, con un clima de confianza, aceptación y seguridad afectiva.
- c) Un nivel de exploración de las relaciones interpersonales: cuando el niño se enfrenta a las personas que le rodean de dos modos, sometiendo a prueba la confianza o preguntando con una intención agresiva y encubierta⁸².

El niño consigue todo preguntando. En etapas iniciales de escolarización, preguntan cosas sin que ello le dé vergüenza. En algunas circunstancias, cuando el niño repite varias veces la misma pregunta, no es que necesite más contenido,

⁸¹ Muñoz, Dora, *et. al.*, "La importancia de las preguntas" en *Cuadernos de Pedagogía*, no. 243, enero, Barcelona, 2000.

⁸² Sainz, Ma. Carmen y Javier Argos. *Educación infantil. Contenidos, procesos y experiencias*. Ed. Narcea, Madrid, 2005, p. 61.

lo que requiere es oír lo mismo varias veces⁸³ para afirmarse a sí mismo --ello sucede sobre todo en los pequeños de preescolar, cuando una y otra vez insisten en la misma pregunta.

En la escuela, los alumnos utilizan las preguntas para varias cosas: buscar legitimidad o aceptación, hacerse notar ante el grupo o el maestro, entender una instrucción o aclarar una duda. Sin embargo, “no todas ellas les sirven para obtener información, son también expresiones de su sentido de iniciativa social e intelectual y las necesidades de interactuar con los demás”⁸⁴. De acuerdo con la investigación exploratoria, las preguntas no sólo son utilizadas con propósitos educativos, son expresión de necesidades operatorias más que de movilización o construcción.

Por su parte, Jurjo Torres plantea que el alumno necesita examinar cuestiones controvertidas, enfrentarse al debate y el análisis de las explicaciones y las razones⁸⁵, esto es, cuestionar el conocimiento, replantear la base sobre la cual se le está enseñando y dejar de lado la “sagrada palabra del maestro y del libro de texto”.

Aunque para los niños no es difícil hacer preguntas, o al menos eso pareciera, no es algo exclusivamente biológico, ni tampoco surge de la nada, presupone cierto tipo de procesos tanto internos como externos, que propician su desencadenamiento, tal como en su momento veremos en la segunda parte del presente trabajo.

Al analizar la pregunta de manera general --ya que se tratará el tema más adelante bajo la aproximación piagetiana--, dentro del desarrollo cognitivo del alumno, cabría preguntarse, entonces, ¿cómo sabe el alumno que tal o cual

⁸³ Muñoz, Dora, *op cit*, p. 62.

⁸⁴ Elkind, David, *La educación errónea. Niños preescolares en peligro*, tr. Mónica Utrilla, FCE, México, 1999, p. 133-134.

⁸⁵ Torres Jurjo, Santomé, *Educación en tiempos de neoliberalismo*, Morata, Madrid, 2001, p. 211.

pregunta le ayudará a resolver uno u otro problema? o ¿cómo sabe cuándo, dentro del contexto escolar, es conveniente preguntar? La investigación de campo que en su momento efectuamos trató de responder dicha pregunta, así como a la relación que existe entre la pregunta que se hace en determinada situación educativa y su relación con la etapa del desarrollo en la que el sujeto se encuentra. Quizá esto aclare un poco o brinde alguna orientación sobre los criterios que utiliza el alumno para elegir tal o cual pregunta, así como de los procesos que subyacen al surgimiento de la misma.

Las preguntas que formulan los niños y que pueden modificar la planeación de la clase, logran generar cierto estrés o incertidumbre en los profesores, porque “debido a que las preguntas no han sido elaboradas de antemano por ellos o los expertos, éstos no saben exactamente qué aprenderán los niños cuando comienzan un estudio centrado en un tema específico”⁸⁶. Y, como ya se ha señalado, en los planes y programas de educación básica en el país, se establecen de antemano qué preguntas se deben hacer y cuándo formularlas. Esto hace pensar que una de las razones por las cuales los profesores evitan este tipo de prácticas es que, al parecer, creen que es mejor tener una lista de interrogantes para hacer a sus alumnos y tener cierta certeza de hacia dónde irá la clase, en lugar de estar esperando y luchando contra los “demonios” que la incertidumbre provee; además, que la formación profesional del Estado, a través de la SEP⁸⁷, enraíza en la mente del maestro que lo importante es que el alumno sepa escoger preguntas y no formularlas. A continuación analizaremos de manera un poco más profunda lo que pasa con las preguntas en la escuela, tanto de alumnos como de maestros y la relación que guarda con la jornada escolar.

⁸⁶ Whitin Phyllis y David J. Whitin, *Indagar junto a la ventana. Cómo estimular la curiosidad de los alumnos*, tr. Daniel B. Coria, Gedisa, Barcelona, España, 2000, p. 23.

⁸⁷ *Apud*, SEP, *Curso Básico de Formación Continua para Maestros en Servicio 2011. Relevancia de la profesión docente en la escuela del nuevo milenio*. Dirección de formación continua de maestros en servicio de la subsecretaría de educación básica, SEP, México, D.F., 2011, pp. 33-49.
SEP, *Ciencias. Antología. Primer taller de actualización sobre los programas de Estudio 2006*. Reforma de la Educación Secundaria, SEP, México, 2006.

1.8. Las preguntas en la escuela

Este apartado tiene la intención de aportar razones teóricas por las cuales las preguntas de los niños forman parte de las interacciones en las aulas, cómo se dan en la escuela y el efecto potencial que sugieren.

La escuela puede ser un espacio para el aprendizaje, en ella los niños expresan, comparten, dirigen, juegan, observan, experimentan, dibujan y preguntan, entre muchas otras cosas. A través de lo que hacen, aprenden del mundo en el que viven: “si la educación considera dentro de sus fines, la formación de un ciudadano crítico, reflexivo y creativo; entonces la función del docente debe dirigirse a fomentar en el niño la capacidad de reflexionar y cuestionarse”⁸⁸. Así como crear espacios de aprendizaje exclusivos para las preguntas y la reflexión que surge de ellas.

Las interrogantes dentro de la escuela tienen varias funciones: el docente las utiliza para conocer la opinión de los alumnos, introducir a un tema, iniciar una conversación, evaluar o pedir que centren su atención en algo. Bettina Stiegel afirma que las preguntas tienen la propiedad de poner en marcha alguna cosa, son el motor de la vida⁸⁹. Algo similar opina Martín Caracheo, quien, además, agrega otras propiedades tales como la de propiciar la reflexión y estimular el grado de comprensión al final de la clase⁹⁰.

Tal como ya hemos visto, las preguntas en la escuela generan un sinnúmero de procesos y pueden surgir, a su vez, de cualquier evento. El simple hecho de que

⁸⁸ Polanco, Ana, “La pregunta pedagógica en el nivel inicial” en *Actualidades investigativas en educación*, vol. 4, no. 002, julio-diciembre, documento web, <http://redalyc.uaemex.mx>, consulta hecha en enero del 2010, San José Costa Rica.

⁸⁹ Stiegel, Bettina, *Los niños preguntan, los Premios Nobel contestan*, Oniro, Barcelona, 2004.

⁹⁰ Caracheo, Martín, “¿Qué es la pregunta? Me pregunto yo docente”, en revista *Educación Práctica Educativa*, no. 11, marzo, Benemérita y Centenaria Escuela Normal Oficial de Guanajuato, México, 2008, s/p.

alguien proponga una interrogante, y de que otro se ponga a buscar una respuesta, funge como un motor de la educación.

Utilizando una metáfora, las preguntas son como una luz en la oscuridad, son recursos de los niños que les permiten dudar de las cosas, discriminar, reflexionar, pensar, suponer, evocar sucesos, replantear las ideas, imaginar, buscar nueva información y conversar. Es por eso que en la escuela hay momentos en los cuales conviene dejar las preguntas al aire y sin respuesta, para que muevan el pensamiento de los alumnos e inciten al descubrimiento; esto es, evitar responderla rápidamente, para dejar “cocinar” la respuesta y en el camino vivir experiencias (de aprendizaje) que le den sazón al proceso de enseñanza y aprendizaje⁹¹. En ocasiones el tipo de pregunta señala (implícitamente) el tiempo de su elaboración, por ejemplo, una pregunta de investigación puede irse reformulando por meses.

Algunos autores⁹² han tomado a la pregunta como un instrumento pedagógico. Un dispositivo valioso para favorecer el desarrollo y desequilibrio de las estructuras mentales de los niños, así como estimular procesos de reflexión, autonomía y auto cuestionamiento: “la pregunta pedagógica que le hace el docente al alumno, le permite acercarse a la zona de desarrollo próximo propuesta por Lev Vigotski y lograr así, un conocimiento que no había alcanzado”⁹³. Tal premisa puede ser cumplida siempre y cuando sea algo que mueva, interese y desequilibre las estructuras mentales del niño, pues de lo contrario, provocará indiferencia y ningún desarrollo cognitivo.

⁹¹ Una idea similar que se comparte con la de Lise Touret, quien afirma que “no es posible obtener respuesta inmediata con preguntas buenas. Cuando la profesora pregunta ¿cuándo se es libre?, ¿qué es ser libre? Los niños no responden aún –para que un niño quede bien impresionado por alguna verdad es preciso que se le concedan unos días de inquietud para descubrirla”. Touret Lise, *Lenguaje y pensamiento preescolar*, tr. M. Gómez Molleda, Narcea, Madrid, España, 2003, p. 68.

⁹² Entre ellos: Paulo Freire 1986, Miguel Escobar 1990, Ana Quiroga 2010, Ana Polanco Hernández 2010, Short 1999, Whitin y Whitin 2000, Burgos 2003 y Ortega 2005. Véase el apartado correspondiente a las fuentes de consulta.

⁹³ Polanco, Ana, “La pregunta pedagógica en el nivel inicial” en *Actualidades investigativas en educación*, vol. 4, no. 002, julio-diciembre, documento web, <http://redalyc.uaemex.mx>, consulta hecha en enero del 2010, San José Costa Rica.

Paulo Freire sostiene que una educación basada en preguntas es la única educación creativa y apta para estimular la capacidad humana de asombrarse, de responder a su asombro y resolver sus verdaderos problemas esenciales, existenciales y de conocimiento⁹⁴. Así mismo, él hace ver que la verdadera disciplina de las escuelas no existe en la inercia, en el silencio de los silenciados, sino en el alboroto de los inquietos, en la duda que instiga y en la esperanza que despierta⁹⁵. Por lo tanto, el valor de la pregunta crece cuando quebranta el *status quo* del aula tradicional e invita a los alumnos a cuestionar sus propios conocimientos, es cuando se crea una ruptura de esquemas que hay que volver a equilibrar.

La pregunta tiene valor en el aula, pues abre posibilidades, incita la búsqueda, quebranta esquemas de conocimiento y genera turbulencias en el grupo, sobre todo aquellas que tienen como su corazón el silencio del maestro y la voz del alumno. Si se cree que un aula llena de preguntas del maestro o dictadas por los planes de estudio van a desarrollar en el niño un pensamiento crítico y reflexivo, se está muy equivocado⁹⁶. Los alumnos construyen sobre sus propias bases, no sobre los cimientos de otros.

Cuando se abre la puerta a una buena pregunta bien formulada e intencionada, puede convertirse en un problema a resolver, es decir, en una situación problemática por afrontar y ser resuelta, una oportunidad para enfrentar lo que se dice o lo que se escucha de los profesores. La consecuencia de lo anterior no es quedarse simplemente en una respuesta escueta y sin sentido, sino que poco a poco exista la posibilidad de que sea parte común en las interacciones que se dan en las aulas. Por ejemplo, Harvey Sacks (citado por Candela), en un estudio

⁹⁴ Freire, Paulo, *Hacia una pedagogía de la pregunta. Conversaciones con Antonio Faúndez*, La Aurora, Buenos Aires, Argentina, 1986.

⁹⁵ Freire, Paulo, *Pedagogía de la autonomía*, Siglo XXI, México, 2004, p. 90.

⁹⁶ Por ejemplo, en el programa de secundaria, en la asignatura de Ciencias I, al inicio de cada bloque se incluye un guion de análisis con algunas preguntas cuyo propósito es centrar la atención en los aspectos de mayor trascendencia en términos de las grandes finalidades de conocimiento inicial de la propuesta curricular. SEP, *Ciencias. Antología. Primer taller de actualización sobre los programas de Estudio 2006. Reforma de la Educación Secundaria*, SEP, México, 2006, p. 7.

que realizó sobre el papel de las preguntas en la conversación, mostró que éstas siguen ciertas reglas, tales como las siguientes: 1) el que hace una pregunta tiene derecho a hablar después de que le contesten; 2) el que cuestiona controla la conversación porque define la relevancia del siguiente turno y propicia el acotamiento del tema; 3) en general, trata de estar en el lugar del que pregunta; y 4) hay muchas relaciones biunívocas posibles para evadir una respuesta, como es responder con otra pregunta y así tomar el lugar del control y por tanto, el lugar del poder al influir sobre el contenido de los siguientes turnos⁹⁷.

Mientras más familiarizado esté el grupo de alumnos entre sí y teniendo como marco un aula que permita las preguntas, más organización habrá cuando éstas surjan. De esta manera será más fácil saber cuál contestar primero, qué hacer con las demás, cómo dar cabida a todas ellas, cuál dejar en último turno, etc., cuestiones que el grupo habrá de resolver durante la marcha del ciclo escolar. Es, en cierta medida, el espíritu de duda lo que alienta a todos a observar con una mirada escéptica, produciendo un ambiente de curiosidad e incertidumbre hacia los fenómenos que se abordan en el espacio áulico.

Short y su equipo advirtieron que las preguntas de los niños habían demostrado ser un derecho de todos: expresar cuestiones de las cuales pueden tener o no respuesta, o bien que pueden responderse de formas nuevas o diferentes; además de que las relaciones que se establecían y las preguntas que eran formuladas, por lo general, eran más profundas de lo que se hubiese imaginado en un principio⁹⁸. Ésta es una de las sorpresas que se puede llevar el docente cuando el aula abre sus oídos a las preguntas de los alumnos. Ellos, invariablemente, no se quedarán con lo que escuchan o ven; sino que generalmente van más allá y escarban en sus estructuras o generan algunas otras nuevas, que tiendan a “saciar” esa curiosidad.

⁹⁷ Candela, Antonia, *Poder en el aula: una construcción situacional*, documento web, http://www.dgdc.unam.mx/Assets/pdfs/sem_mar08.pdf, consulta hecha en febrero del 2010, pp. 4-5.

⁹⁸ Short, Kathy et. al., *El aprendizaje a través de la indagación. Docentes y alumnos diseñan junto el currículo*, tr. Mariana Lazzarino, Gedisa, España, 1999, p. 173.

El presente trabajo se basa precisamente en la idea de que la existencia humana es lo que es porque siempre se ha preguntado cómo transformar el mundo, habrá que esperar a los resultados para corroborar que los niños también lo hagan.

Cuando una persona pierde la capacidad de asombrarse, de cuestionar por qué suceden las cosas, qué paso se debe de seguir, etc., la escuela tiene por obligación alentar las mentes “preguntonas”. Si se coarta un ambiente de preguntas, el sujeto puede perder su capacidad de asombro y enmudecer su espíritu conquistador. En tal situación sucede lo que Freire denomina como la burocratización de la persona⁹⁹, quien se convierte en reproductor de lo que ve y escucha, quedando su mente estancada, en un estado de equilibrio pasivo.

Bajo esta circunstancia, establecemos la premisa de que no hay actividad intelectual sin que por un momento haya existido un instante en el cual una pregunta cruce por la mente. Cuando alguien se pone a pensar, su conciencia siempre efectúa preguntas tales como *¿qué pasaría si...?*, *¿cómo le hago ahora para...?*, *¿qué haré?*, *¿cómo se puede mejorar...?*

Por esos motivos, la propuesta de dar apertura a la pregunta en la escuela y, sobre todo, a la pregunta mediadora, ésa que Freire reconoce como puente entre pregunta y realidad concreta¹⁰⁰, que hace “las veces” de cincel en una escultura, que permite a la mente atreverse a ver el mundo de otra manera y cuestionarlo y que crea ruptura y, por tanto, desequilibrio en los esquemas de pensamiento, es la premisa de éste trabajo. Ello habrá de ser abordado, de manera empírica, en la segunda parte de este escrito.

En la escuela “una de las tareas esenciales [...] es trabajar críticamente la inteligibilidad de las cosas y de los hechos y su comunicabilidad. Por eso es

⁹⁹Freire, Paulo, *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*, 9ª ed., Siglo XXI, México, 2005.

¹⁰⁰ Freire, Paulo, *Hacia una pedagogía de la pregunta. Conversaciones con Antonio Faúndez*, op cit., p. 58.

imprescindible que la escuela incite constantemente la curiosidad”¹⁰¹ y ¡qué más curiosidad que la expresada por los alumnos a través de sus preguntas!, cuando encuentran en el aula un espacio abierto y propicio para sus interrogantes.

Objeto de la enseñanza y el aprendizaje será “estimular la pregunta, la reflexión crítica sobre la propia pregunta, lo que se pretende con ésta o con aquella pregunta en lugar de la pasividad frente a las explicaciones discursivas”¹⁰², porque ya se ha visto una y otra vez, que la pregunta no es una mera expresión de la palabra, detrás de ella está la voz del pensamiento insaciable, que todo quiere conocer o comprender, una demanda del cuerpo para su accionar ante los objetos, hechos o ideas.

Las preguntas son la clave de la buena enseñanza y el aprendizaje, por lo que el alumno debe tener cierto interés en la pregunta como una forma razonable de acercarse a un conjunto de datos enigmáticos¹⁰³. Si lo enseñamos o le damos la oportunidad de preguntar, él tendrá la necesidad de preguntarse a sí mismo y de encontrar por sí mismo respuestas creativas; participar de su proceso de aprendizaje y no simplemente responder lo que le dicen los libros de texto; creer también que él tiene derecho a cuestionar y a que sus preguntas sean objeto de investigación por parte de sus compañeros y maestros.

Pero, ¿los maestros están dispuestos a dejar las puertas abiertas a las preguntas?, ¿cuál es su rol en un aula “inquisitiva”? Las respuestas serán tema del siguiente apartado, donde analizaremos la relación que surge entre el maestro y las preguntas que escucha de los alumnos.

¹⁰¹ Freire, *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*, 9ª ed., Siglo XXI, México, 2005, p. 118.

¹⁰² *Ibid*, p. 83.

¹⁰³ Bateman, Walter, *Alumnos curiosos. Preguntas para aprender y preguntas para enseñar*, Gedisa, España, 1999, p. 56.

1.9. El maestro y las preguntas de los alumnos

El maestro, como uno de los ejes que mueven a la escuela, resulta fundamental para un aula abierta a las preguntas de los niños, puesto que, a fin de cuentas, él tiene la autoridad para abrir o cerrar la puerta. Su trabajo debería ir más allá de transmitir conocimiento --al interactuar con seres humanos debe considerar la influencia de muchos otros factores, pues no es una simple profesión que moldea mentes; requiere brindar las herramientas para la transformación del conocimiento. Tareas como despertar la curiosidad, ayudarlos a sentir, actuar e interiorizar, desafiar intelectualmente, provocar una exploración crítica, formular preguntas abiertas, diagnosticar el nivel de las preguntas de los niños, contestar “no sé ¿qué piensas tú?”, son algunas de las acciones que el maestro debe llevar a cabo¹⁰⁴.

La labor más importante de un educador es apoyar al alumno para que su curiosidad sea compensada y gratificada por el éxito de la comprensión alcanzada, sea mantenida y así estimulada a continuar en la búsqueda permanente que implica el proceso del conocimiento¹⁰⁵. Preguntar no es una acción fácil y a veces al niño le cuesta trabajo hablar y expresar lo que piensa o bien aquello que le causa duda. Para ayudarle a solucionar ese posible problema, se encuentra el maestro, poniendo el ejemplo de cuán valiosa es una pregunta inteligente.

Le corresponde al maestro reforzar positivamente y alentar a los alumnos el planteamiento de preguntas, aun cuando esas preguntas no tengan relación con el tema de la clase, pongan en evidencia la incongruencia o falta de conocimiento del docente, o la inconsistencia de los planes y programas de estudio. Buena

¹⁰⁴ Los autores que coinciden con las tareas mencionadas son Álvarez (2001), Elkind (1999), González Guiomar (2010), Martinello (2000) y Rosebery et al. (2000). Véase el apartado fuentes de consulta.

¹⁰⁵ Freire, Paulo, *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*, Siglo XXI editores, México, 1997, p. 114.

parte del éxito educativo radica en las posibilidades de hablar que el docente ofrece a sus alumnos, de conversar con ellos y de dialogar. Esta postura no implica exclusivamente la idea de exponer o de hablar para alguien, sino de hablar con alguien, de escuchar a alguien, de responder o preguntar sobre algo¹⁰⁶. Es tener una visión de educación para y con los otros, de compartir lo que se aprende y se enseña, es decir, de vivir una experiencia educativa de asombro. Entonces, en un ambiente estimulante e inquisitivo lo más valioso de la pregunta es lo que surge de ella y no el hecho de expresar la pregunta.

Tal fenómeno lo pusimos a prueba durante el proceso del trabajo empírico, al observar y comprobar, durante las situaciones de aprendizaje las siguientes cuestiones: a) si el preescolar estaba lleno de diálogos entre maestro – alumno y cuáles de ellos fueron iniciados por las preguntas que efectuaron los niños; b) saber si en la primaria esas preguntas disminuyen y se limitan a cuestiones de contenido, a las tareas que hay que realizar o las dudas que surgen al momento de resolver un problema; c) si en la secundaria resulta casi un “milagro” que se escuche la voz del adolescente, ya no se diga mediante una interrogación hacia el maestro, sino simplemente a través de una participación. Dichas cuestiones serán verificadas o refutadas en el apartado correspondiente al análisis y discusión de los resultados.

Una incursión exploratoria dio pautas para generar algunos supuestos relacionados con lo anterior; tales como que los maestros, independientemente del nivel escolar en que laboran, envían a sus alumnos el mensaje de que las preguntas que importan son las que él mismo hace acerca de los contenidos a tratar en clase o que las preguntas de los alumnos serán tomadas en cuenta, siempre y cuando sean de procedimiento y no desvíen el objetivo del tema a tratar¹⁰⁷.

¹⁰⁶ Reyzábal, Ma. Victoria, La comunicación oral y su didáctica, 6ª ed., colección Aula Abierta, La muralla, Madrid, 2001, p. 89.

¹⁰⁷ Algo contrario a lo que asegura Postman, quien señala que “casi todas sus preguntas [de los maestros], las actividades que propone y tareas que encarga, tienen como finalidad el que sus alumnos arrojen luz sobre un problema... su meta es interesar a los estudiantes en las actividades generadoras de conocimientos: definir, preguntar,

A veces, y como sugerencia didáctica, la pregunta que efectúe un niño exigirá que el maestro aconseje más indagación en lugar de responder de inmediato. Por lo general, los niños se sienten entusiasmados al buscar respuestas a las preguntas que ellos mismos han hecho; sin embargo, dependiendo del tipo de pregunta será el tipo de proceso que demande la respuesta: si las interrogantes que se escuchan constantemente en el aula son de procedimiento, se está enviando un mensaje al sujeto de que sólo esas son permitidas y válidas para ser escuchadas; por otro lado, si son preguntas que ponen en “jaque” al maestro autoritario, serán un mecanismo que, como un efecto antipopular, aleje al niño no sólo del conocimiento, sino de los otros. Este tipo de profesor menosprecia la curiosidad, la minimiza, sobre todo, se apropia de la palabra, exige silencio en sus clases magistrales y ve como una ofensa y falta de respeto que el alumno le pregunte: lo siente como un acto que desafía su autoridad.

Por el contrario, un maestro abierto al diálogo, que se reconoce como un aprendiente al igual que los alumnos, tenderá a mantener otra actitud; su compromiso “será el de tener un aula que haga muchas preguntas, lúcidas y penetrantes; que hagan destellar por doquier la perplejidad y el asombro, y que sean capaces de avivar la imaginación, la fantasía y la curiosidad en todos los compañeros”¹⁰⁸. Que logren cambiar la percepción de “sólo los *nerds* hacen preguntas”, a otra en la que se acepte al “preguntón” como una persona no sólo interesada en el conocimiento, sino en lo que el otro puede aprender de ese saber, y de la facilidad que brinda para encontrar nuevos caminos de aprendizaje.

Los maestros, ante una clase inquisitiva, tienen también la responsabilidad de hacer preguntas “inteligentes” a sus alumnos y mostrar con el ejemplo que la

observar, clasificar, generalizar, comprobar, aplicar... el profesor averiguativo se interesa grandemente en ayudar a sus estudiantes a perfeccionarse en el uso de los métodos averiguativos”, en *La enseñanza como actividad crítica*, tr. Ramón Ribé, Fontanella, Barcelona, España, 1973, p. 54.

¹⁰⁸ Zuleta Araújo, Orlando. “La pedagogía de la pregunta. Una contribución para el aprendizaje” *Educere* Vol. /año 09, no. 028, Universidad de los Andes Mérida, Venezuela, 2005, p. 115.

pregunta no es un “fastidio”, sino un elemento valioso para el aprendizaje, una forma de externar el pensamiento y una oportunidad para encontrar nuevas posibilidades para el conocimiento. Cuando el docente ha decidido diseñar un plan de clase centrado en las preguntas que hacen los niños, no podrá simplemente sentarse a escucharlo, esto es, no se trata de “cruzarse de brazos”, sino de abrir espacios y oportunidades para que esas interrogantes provoquen actividades que apoyen la búsqueda de respuestas.

Hasta aquí hemos presentado un análisis de las posturas teóricas que se relacionan con la interrogante *¿qué es la pregunta?* Se ha visto de dónde viene, su clasificación, su relación con los niños y maestros, además de algunos significados de los adverbios interrogativos. Sin embargo, hace falta conocer cuáles son los estadios del desarrollo, las capacidades y procesos que en cada uno de ellos se manifiestan y poder así, posteriormente, relacionarlos con las preguntas que hacen los alumnos de educación básica.

Capítulo 2: Estadios de desarrollo en el niño

*A las plantas las endereza el cultivo;
a los hombres, la educación.
Jean-Jacques Rousseau¹⁰⁹*

Este capítulo ofrece un panorama de las etapas, procesos y características de los niños de cuatro a catorce años de edad, a manera de que se finquen las bases para que, en la segunda parte del libro, se puedan comprender las diferencias entre las preguntas que hacen los alumnos en las distintas edades y los procesos implicados en ellas. En tal sentido, y como habíamos adelantado con anterioridad, el presente texto se apoya principalmente en las ideas de Jean Piaget, quien estudió y discriminó las características y las etapas del desarrollo del niño, mismas que servirán como referencia para entender los procesos que es capaz de manifestar un sujeto a una edad determinada.

El capítulo inicia con un planteamiento del papel que juega la pregunta en el proceso de construcción del conocimiento y después, analizamos y definimos los procesos implicados en los estadios del desarrollo propuestos por Piaget.

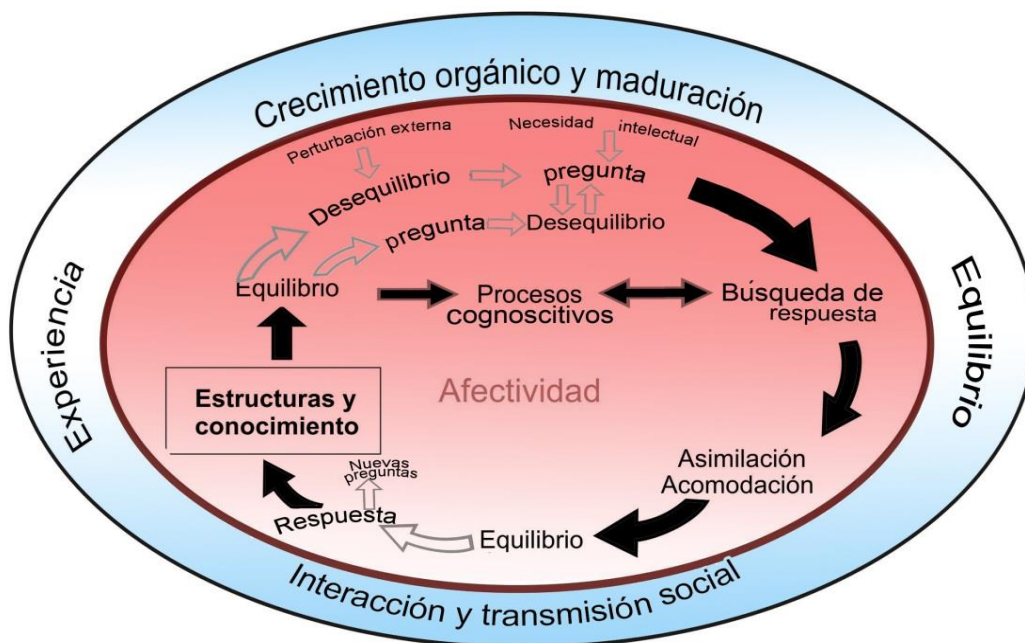
2.1. El papel de la pregunta en el proceso de construcción del conocimiento

Analizar la relevancia de la pregunta, como un motor generador de conocimientos, implica toda una serie de circunstancias y procesos, ya que su

¹⁰⁹ Rousseau, Juan Jacobo, El contrato social o principios del derecho político, en documento web: <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/efemerides/junio/interna/euro28.htm>, consultado el jueves 23 de octubre de 2012.

expresión y manejo en los sujetos propicia un desequilibrio, inmerso en el crecimiento orgánico, la maduración, la interacción y la transmisión social de conocimientos. Por ende, su comprensión y manejo genera nuevas experiencias, mismas que permiten influir en procesos tales como la asimilación, la acomodación y la generación de nuevas estructuras del conocimiento en los sujetos que aprenden. Para representar de manera esquemática lo antepuesto, presentamos la Figura no. 1 que trata de ejemplificar el rol de la pregunta dentro de la construcción del conocimiento.

Figura No. 1. La pregunta en la construcción del conocimiento



Fuente: Elaboración propia con base en la teoría de Jean Piaget.

El desarrollo de una persona se logra a través de la construcción permanente y progresiva, dicha construcción se da en forma de equilibrio, el cual coordina los aspectos del crecimiento orgánico, la transmisión social y la experiencia (en forma de interacción con objetos o personas). A lo largo de los años, la búsqueda de equilibrio, es decir, el paso de niveles inferiores (preoperatorio) a niveles superiores (formal), se da a través del logro de los procesos cognitivos.

Pero a la par de todo lo anterior e inmerso en el proceso de construcción del conocimiento se encuentra el círculo central de la Figura No. 1, en el que aparece nuevamente el equilibrio, ésta vez como eje de interacción entre los subsistemas que dan paso a la construcción de nuevas estructuras del pensamiento.

Como puede observarse, el ciclo inicia con el conocimiento y las estructuras que ya posee el individuo, en este sentido, cuando el niño se planta ante una situación problemática o desconocida, ya sea provocada por su curiosidad o por una experiencia *ex profeso* (situación educativa), se enfrenta a un desequilibrio, algo que ya no encaja en los esquemas poseídos y que demanda atención; ese desequilibrio se expresa por medio de una o varias preguntas que en la mayoría de los casos instigan al sujeto a actuar y buscar una respuesta. Aunque puede ocurrir también lo contrario, que una pregunta surgida de una necesidad intelectual desequilibre los esquemas ya acomodados en la persona y se inicie la búsqueda.

En la búsqueda de la respuesta a una pregunta, entran en acción diversos procesos cognitivos que ya se poseen o que ha venido adquiriendo el sujeto, dichos procesos sirven de base como herramientas a la mente¹¹⁰, para encontrar una posible respuesta. Dentro de ellos se ubican el pensamiento lógico (deducción abstracta), las representaciones verbales, las construcciones categóricas de objetos y espacios, la causalidad, la reversibilidad, la dialéctica, la abstracción reflexiva, la inferencia, la conceptualización, la toma de conciencia, el pensamiento intuitivo y la memoria, por mencionar algunos.

¹¹⁰ El término *herramientas de la mente* se entiende de la forma como lo utilizan Elena Bodrova y Deborah Leong, quienes la definen como herramientas que permiten ampliar las habilidades humanas, facultando a las personas a ampliar sus habilidades y permitiendo que haga cosas que no podría hacer de otro modo, tales como adaptarse al medio ambiente. En tal sentido, las herramientas se presentan de dos formas “en las etapas tempranas del desarrollo (filogénico y ontogénico), su manifestación es exterior, concreta, física; en etapas más avanzadas, se interiorizan, pues existen en la mente sin ningún soporte exterior”, para mayor información véase Bodrova, Elena y Deborah J. Leong, *Herramientas de la mente. El aprendizaje en la infancia desde la perspectiva de Vygotsky*, tr. Amparo Jiménez, biblioteca para la actualización del maestro, SEP - Pearson, México, 2004, p.17.

En el camino hacia la búsqueda de la respuesta (siempre susceptible de transformación y cambio) se entra en una etapa estabilizadora que comienza con la asimilación de la respuesta o respuestas (producto propio de las herramientas de la mente o procesos) para lograrse acomodar en los esquemas previos y modificarlos o formar unos nuevos. Después de transformar o sustituir los esquemas pasados y acomodarse en la estructura cognoscitiva del sujeto, se goza momentáneamente de cierta estabilidad. Este equilibrio da pie a que se tenga la respuesta buscada o en su caso el nacimiento de nuevas preguntas.

El equilibrio, entonces, no dura para siempre, porque el nuevo conocimiento se vuelve a enfrentar a situaciones problemáticas o desconocidas que lo desequilibran una vez más y así comienza de nuevo el proceso, lo cual forma un ciclo en espiral ascendente interminable que dura toda la vida. A este respecto Piaget señala que “el sujeto trata de evitar la incoherencia y tiende siempre a ciertas formas de equilibrio, pero sin alcanzarlas jamás, excepto en ocasiones, a título de etapas provisionales: incluso en lo que se refiere a las estructuras lógico matemáticas cuyo cierre garantiza la estabilidad local, esta realización se abre constantemente a nuevos problemas debidos a las operaciones virtuales que sigue siendo posible construir sobre las anteriores”¹¹¹.

No debemos de olvidar que la construcción de los procesos del desarrollo, a pesar de que nazcan por la experiencia física, la transmisión social o cualquier otro factor, está determinada por la afectividad --otro de los elementos presentados en la Figura No. 1-- , dado que ésta es “la energética de las conductas [...] no existe pues ninguna conducta, por intelectual que sea, que no entrañe, como móviles, factores afectivos; pero, recíprocamente, no podría haber estados afectivos sin intervención de percepciones o de comprensión que constituyen la estructura cognoscitiva”¹¹², por lo tanto, la afectividad permea todo el proceso de construcción.

¹¹¹ Piaget, Jean, *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*, 4ª ed., Siglo XXI, México, 1996, p. 181.

¹¹² Piaget, Jean y B. Inhelder, *Psicología del niño*, tr. Luis Hernández, 13ª ed., Morata, Madrid, 1993, p. 156.

El proceso de equilibración es un complejo sistema entre lo que se puede hacer y lo que se desea hacer. Si el sujeto no siente motivación, curiosidad, necesidad o cualquier otro aspecto relacionado con los sentimientos, emociones y pasiones propias de la persona, el proceso interno no tendrá la disequilibración necesaria para entrar en el ciclo de asimilación–acomodación (conceptos que más adelante abordaremos) todo ello como parte de un hecho invariable para la construcción del conocimiento. Este ciclo permite y se encuentra en función de ciertos niveles de desarrollo, mismos que Piaget bautizó como estadios de desarrollo, circunstancia que se tratará de abordar a continuación.

2.2. Los estadios del desarrollo

Para entender y analizar las capacidades, procesos y estructuras mentales por los cuales el niño llega a obtener formas de pensar, reflexionar, utilizar la lógica y el lenguaje, de la misma manera que las personas mayores lo hacen, hay que partir de la premisa de que el desarrollo cognitivo no se hereda genéticamente, lo que se hereda es el potencial para lograrlo, es una construcción progresiva en la que se conjuntan diversos factores, que Piaget ha caracterizado a través de lo que él denominó como *estadios del desarrollo*.

Para iniciar la comprensión de tales etapas, primero enunciaremos las peculiaridades y semejanzas que guardan todas ellas. En tal sentido, más adelante analizaremos cada estadio a profundidad, de forma tal que se puedan identificar los procesos inmersos en cada etapa, y puedan llegar a ser detectados en las preguntas que hacen los alumnos.

Una aclaración que el mismo Piaget hace cuando presenta la fragmentación del desarrollo en etapas, es que cuando él señala un periodo determinado de años entre una fase y otra no quiere decir que todos los niños lleguen a esa etapa por el simple hecho de cumplir cierta edad cronológica. Él encontró “un común

denominador” en la mayoría de los sujetos, pero con la posibilidad de que algunos de ellos, dadas sus experiencias educativas, familiares o relativas al contexto, lleguen antes o después de las edades cronológicas señaladas para los procesos de desarrollo que caracterizan a cada una de las etapas. Incluso puede suceder que se manifiesten algunos procesos de nivel superior o inferior que no corresponden a la etapa en que se encuentran¹¹³.

Cuando Piaget estudió a los niños, recurrió a situaciones experimentales (actividades) que le permitieron observar los procesos del desarrollo. Gracias a sus investigaciones, avaladas científicamente, hoy podemos efectuar ciertas generalizaciones de los resultados logrados por él a todos los niños que cumplen ciertas características y tomarlas como base para una tipificación y para continuar investigando al respecto. Por ello, uno de los objetivos cuando se emitieron las preguntas en el trabajo de campo efectuado en esta investigación, fue a observar los procesos que logra el sujeto en cada una de las etapas.

Algo importante que caracteriza a las etapas del desarrollo es que “no sólo los estadios sucesivos de la construcción de las diferentes formas del saber son secuenciales [...] sino, además, cada nuevo estadio comienza por una reorganización, a otro nivel, de las principales adquisiciones logradas en los precedentes”¹¹⁴. Esto significa que el niño no puede llegar al estadio formal sin haber pasado por el concreto, a pesar de la gran estimulación que haya recibido en el preoperatorio, ya que el desarrollo del pensamiento formal necesita haber vivido la construcción de las operaciones concretas, y éste a su vez, de la preoperatoria; es decir, las etapas del desarrollo no se pueden brincar, sino que presentan una circunstancia evolutiva.

En el paso de una etapa a la otra “los únicos factores realmente omnipresentes en los desarrollos cognitivos son de naturaleza funcional y no estructural. Dichos

¹¹³ Piaget, Jean, *Biología y conocimiento. Ensayo sobre las relaciones entre las regulaciones orgánicas y los procesos cognitivos*, 5ª ed., Siglo XXI, México, 1980.

¹¹⁴ Piaget, J. y Rolando García, *Psicogénesis e historia de la ciencia*, 7ª ed., Siglo XXI, México, 1996, p. 9.

factores están vinculados con la asimilación de lo que es nuevo a las estructuras precedentes, y con la acomodación de estas últimas a las nuevas adquisiciones”¹¹⁵. Por ello, hemos dicho que la pregunta es precedente de la asimilación y acomodación, y que, además, sirve como uno más de los detonantes para el desarrollo cognitivo.

Las etapas del desarrollo parecieran procesos en espiral progresivos, como el espíritu de la dialéctica planteada por Friedrich Hegel, en la que a una tesis le sigue una antítesis y una síntesis que se convierte a su vez en una nueva tesis. Lo que daría como consecuencia la siguiente transformación psicológica propuesta por Piaget y García:

Las operaciones que, durante el periodo anterior, servían esencialmente de instrumentos de cálculo o de deducción, se convierten en el siguiente periodo en objetos diferenciados de pensamiento y esta tematización, con toma de conciencia explícita y abstracción reflexiva o pensamiento reflexivo y retrospectivo, permite, entonces, la construcción de una nueva teoría¹¹⁶.

Lo que en el periodo anterior fue una gran conquista, pasa a ser, en el nuevo estadio, un proceso sobre el cual se apoyarán las nuevas construcciones.

Cada etapa, en cuanto a los procesos que la caracterizan, tiene su complejidad, misma que le permite una edificación progresiva como en la analogía de la construcción de una pared: “el desarrollo cognitivo resulta así de la iteración de un mismo mecanismo, constantemente renovado y ampliado por la alternancia de agregados de nuevos contenidos y de elaboraciones de nuevas formas o estructuras. Esto explica por qué las construcciones más elevadas permanecen

¹¹⁵ *Ibid.*, p. 31.

¹¹⁶ Piaget, Jean, *Adaptación vital y psicología de la inteligencia*, Siglo XXI, España, 1980, p. 154.

en parte solidarias de las más primitivas”¹¹⁷. En ese sentido, todos los procesos se van complejizando de una forma aglutinante, que los hace formar parte de la base del siguiente nivel.

Pero ¿por qué se da esta progresión?, ¿es una necesidad innata?, ¿es una exigencia social?, ¿lo provoca la educación? Lo que Piaget responde a interrogantes como las anteriores es que existen cuatro factores que explican la evolución intelectual y cognoscitiva del niño:

- 1) El crecimiento orgánico y especialmente la maduración del complejo formado por el sistema nervioso y los sistemas endócrinos.
- 2) El papel del ejercicio y la experiencia adquirida en la acción efectuada sobre los objetos.
- 3) El de las interacciones y transmisiones sociales.
- 4) Construcción progresiva en forma de equilibración¹¹⁸.

No sólo se logra una progresión de un estadio a otro por la carga genética del individuo, también influyen la experiencia, la acción sobre los objetos, el ejercicio físico (desarrollo psicomotor), la sociedad en la que se desenvuelve y las situaciones educativas que enfrenta. Tampoco podemos asegurar ni prever cuándo un proceso de desarrollo tiene una progresión debido a una causa interna o debido a la acción ejercida por un objeto o el entorno. Sin embargo, es importante dejar en claro que existen tres agentes para la integración y generación de las etapas del desarrollo que motivan una sucesión, éstos obedecen a los siguientes criterios:

- 1) su orden de sucesión es constante, aunque las edades promedio pueden variar de un individuo a otro, según sus grados

¹¹⁷ Piaget, Jean y Rolando García, *Psicogénesis e historia de la ciencia*, 7ª ed., Siglo XXI, México, 1996, p. 10. La iteración es entendida como una repetición.

¹¹⁸ Piaget, Jean y B. Inhelder, *Psicología del niño*, tr. Luis Hernández, 13ª ed., Morata, Madrid, 1993, pp. 152-155.

de inteligencia, o de un ambiente social a otro. El desarrollo de los estadios puede, pues, dar lugar a retrasos o aceleraciones [...]

2) cada estadio se caracteriza por una estructura de conjunto, en función de la cual pueden explicarse las principales reacciones particulares [...]

3) estas estructuras de conjunto son integrativas y no se sustituyen unas a otras; cada una resulta de la precedente, integrándola como estructura subordinada, y prepara la siguiente, integrándola antes o después en ella¹¹⁹.

Los procesos que se desarrollan en cada estadio van formando un andamiaje que permite generar una estructura más amplia y compleja. En tal sentido, por ejemplo, no se puede llegar a la lógica matemática si antes no se ha tenido contacto con los materiales concretos que dan paso a la clasificación simple o no se podría arribar a la asimilación del nivel operatorio, si previamente no se supera la asimilación de la acción propia.

En conclusión, podemos afirmar al igual que Piaget e Inhelder, que “el desarrollo mental del niño aparece, en total, como una sucesión de tres grandes construcciones, cada una de las cuales prolonga la precedente, reconstruyéndola, ante todo, en un nuevo plano para superarla luego cada vez más”¹²⁰. Estas tres construcciones son la sensomotora¹²¹, la operatoria concreta y la formal, que serán descritas a continuación y en los siguientes apartados.

El estadio sensomotor que abarca del nacimiento a los dos años y medio. En él se manifiesta un conjunto de sub estructuras cognoscitivas que servirán de punto

¹¹⁹ *Ibid.*, pp. 151-152.

¹²⁰ Piaget, Jean y B. Inhelder, *Psicología del niño, op cit.*, p. 151.

¹²¹ Aunque es necesario conocer el desarrollo sensomotor para entender los procesos cognitivos en estadios posteriores, en este trabajo no es explicada debido a la falta de espacio y a que las edades no corresponden a ninguno de los niveles escolares que se abordan.

de partida a sus construcciones perspectivas e intelectuales posteriores, así como cierto número de reacciones afectivas elementales, la inteligencia como procedente de la acción en su conjunto, el inicio de la interiorización de acciones y su combinación para obtener algo, ciertos factores funcionales (asimilación, integración de nuevos objetos y el acomodo de los esquemas a la diversidad de los objetos) y estructurantes comunes (relaciones de orden, los encajonamientos y las correspondencias) ¹²². Un aspecto que marca el paso de la etapa sensoriomotora a la preoperatoria es la imitación, porque a través de esta acción, el niño utiliza la representación y la evocación de sucesos; se da cuenta de que su cuerpo no es una extensión de los adultos y que puede moverse con libertad por el espacio.

2.3. La educación preescolar y su relación con los procesos preoperatorios

La vida del preescolar en apariencia, se considera como la “más relajada”, en comparación con los otros niveles educativos; sin embargo, tomando en cuenta la lógica de la naturaleza humana y las necesidades biológicas de crecimiento, tales circunstancias encierran un progreso en todas las dimensiones del crecimiento del niño.

En términos generales, el niño “normal” en edad preescolar es juguetón, incansable conquistador del mundo, quiere tocar y probar todo, es creativo y ávido de saberes y siempre quiere conocer lo que acontece: “el niño es el individuo concreto, vivo, rico, ... dotado de una personalidad propia y específica, distinta de las demás”¹²³. Es, por tanto, una persona con características propias en su modo de pensar y sentir, necesita de un ambiente que favorezca sus

¹²² Piaget, Jean, *El estructuralismo*, Publicaciones Cruz, México, 1999, p. 57.

No se incluye en este documento una explicación más amplia del periodo sensoriomotor, para mayores referencias véase Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Labor, Colombia, 1995, Piaget, Jean y B. Inhelder, *Psicología del niño*, tr. Luis Hernández, 13^a ed., Morata, Madrid, 1993.

¹²³ Selmi y Turin, *La escuela infantil a los cinco años*, Morata Madrid, 1995, p. 239.

relaciones con otros niños y que permita un ritmo óptimo de desarrollo tanto emocional como intelectual.

Con respecto al avance en su autonomía, es importante indicar que logran poco a poco desprenderse de la dependencia familiar (sobre todo de la mamá). Asumen su rol de alumnos y tienen obligaciones que cumplir, reconocen progresivamente lo que es permitido socialmente efectuar y lo que no, las reglas de comportamiento en el aula y el cuidado que deben de tener hacia sus pertenencias, entre otras cosas. Su lenguaje oral aumenta y conforme pasan los meses presenta las siguientes características: hablan con mayor libertad que antes, comparten sus observaciones y comentarios, efectúan preguntas, discuten, argumentan e intercambian ideas¹²⁴. En tal sentido, sus prácticas sociales y el uso del lenguaje oral aumentan considerablemente con relación a lo que acontecía en su primer día de clases.

El preescolar es un periodo destinado a la socialización, que comienza con sus padres, los medios de comunicación y se incrementa en el Jardín de Niños, se suman nuevas relaciones, se hacen amigos (aunque superficialmente), se aprenden formas de interactuar con personalidades distintas y se van creando bases sólidas para la vida en sociedad. A partir de las oportunidades que tenga el niño para interactuar con su medio y aprender de él, se modificará su actuar y su aprendizaje.

Lo más importante sobre el desarrollo del pensamiento y el habla en su conjunto consiste en que las líneas de desarrollo de ambos, que hasta el momento avanzan separadamente, se cruzan, coinciden y dan comienzo a una forma completamente nueva de comportamiento, sólo característica del ser humano¹²⁵. Los niños ya son capaces de manifestar las formas iniciales de razonamiento, comprensión, inferencia y otros aspectos que el adulto domina con facilidad.

¹²⁴ Cohen H., Dorothy, *Cómo aprenden los niños*, tr., Marcela, Zulai, FCE, México, 2009, pp. 71 – 72.

¹²⁵ Vigotski, Lev S., *Pensamiento y habla*, tr. Alejandro Ariel, Colihue, Buenos Aires, 2007.

2.3.1. Estadio preoperacional

El segundo estadio del desarrollo es el preoperacional, que comienza a los dos años y termina entre los siete y los ocho --edades en las que los pequeños están cursando entre el preescolar y el primero o segundo año de la educación primaria. Uno de los logros del estadio es que.

El niño [...] comprende bien las expresiones del nivel superior cuando se insertan en órdenes o consignas ('Dale a aquél un lápiz mayor', etc.); pero no las utiliza espontáneamente. Cuando se le guía a utilizarlas mediante un aprendizaje propiamente lingüístico, lo consigue, aunque difícilmente¹²⁶.

Estas órdenes pueden ser deliberadas, basadas en el pensamiento mediador e interiorizadas y usadas con un propósito establecido. Las funciones superiores pueden ser la percepción mediada, la atención dirigida y el pensamiento lógico, entre otros. Por ejemplo, el niño a esta edad es incapaz de pedirle a un adulto que fije su mirada en la mariposa para observar y determinar de qué tamaño es su lengua, pero sí puede seguir esa instrucción.

Otra situación que denota la incapacidad señalada se hace patente cuando se les solicita a los niños que caminen por el patio siguiendo una trayectoria predeterminada que los conduzca hasta un punto específico. A veces, con algunas dificultades el niño puede lograrlo, pero no puede ser él la persona que dirige. El pequeño a esta edad no es capaz de dar indicaciones a los adultos para que sigan un trayecto como el que antes se ha mencionado.

Otra característica de los inicios del nivel preoperatorio es dotar de vida a todos los objetos, como los árboles que vuelan, los carros que sienten, el sol que tiene vida o ciertos sentimientos, esto es lo que se denomina como animismo:

¹²⁶ Piaget, Jean y B. Inhelder, *Psicología del niño*, *ibid*, 1993, p. 94.

El animismo infantil es la tendencia a concebir las cosas como si estuvieran vivas y dotarlas de intenciones. Está vivo, al principio, todo objeto que ejerce una actividad, referida esencialmente a una utilidad humana [...] Después la vida está reservada a los móviles y finalmente a los cuerpos que parecen moverse por sí mismos. A la vida está ligada la conciencia, como el mínimo de saber y de intencionalidad necesarias a las cosas para llevar a cabo sus acciones y principalmente para moverse y dirigirse hacia los objetivos que se les asignan¹²⁷.

Por ello, los razonamientos de los niños de los tres o cuatro años están cargados de explicaciones sobre la vida de los objetos o fenómenos. Es común escuchar afirmaciones del tipo “está lloviendo porque el sol está triste”.

Al animismo infantil se le añade el artificialismo “o creencia de que las cosas han sido construidas por el hombre o por una actividad divina actuando según una pauta o fabricación humana”¹²⁸. Por ejemplo, cuando los niños opinan que las personas o Dios creó el mar para tener una playa a donde ir en vacaciones o que las flores se hicieron para que se vieran bonitos los jardines. A este respecto Piaget señala que “es la curiosidad relativa al nacimiento el punto de partida de las preguntas de origen, tan abundantes entre cuatro y siete años que parten del artificialismo infantil”¹²⁹.

Algunas otras de las preguntas que hacen, tienen que ver con esta falta de causalidad de la naturaleza. Cuando pregunta *por qué* no sólo busca la razón de las cosas, sino la finalidad de las mismas. Ellos creen que si estas cosas las hizo el hombre debe existir, por ende, una razón que el niño demanda conocer. La pregunta ¿por qué llueve?, puede surgir no para entender el ciclo del agua, sino como una necesidad de saber quién o qué persona provocó la lluvia:

¹²⁷ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Labor, Colombia, 1995, p. 39.

¹²⁸ *Ibid*, p. 41.

¹²⁹ Piaget, Jean, *La representación del mundo en el niño*, 7ª ed, Morata, Madrid, 1993, p. 311.

Tan pronto como, merced a los porqués que obsesionan el espíritu del niño, su representación del mundo puede ser deducida sin graves riesgos de error, uno se da cuenta que este universo centrado sobre el yo, que parecía abolido puesto que había sido eliminado de la acción práctica en el medio inmediato, reaparece en el plano del pensamiento y se impone como la única concepción global inteligible para el niño¹³⁰.

Durante estos años, el juego es la actividad más importante. Jean Piaget y Bärbel Inhelder han establecido cuatro categorías del juego, una de ellas es el juego simbólico, la cual es el apogeo del juego infantil e indispensable para su equilibrio afectivo e intelectual, porque a través de él transforma lo real¹³¹. El niño se apoya de los objetos que tiene a su disposición para vivir imaginariamente la escena que está imitando o evocando; en el juego simbólico todo se vale, no hay límites para la imaginación puesto que en ese momento él es el dueño de la situación.

El juego simbólico no podría ser posible si antes el niño no hubiese adquirido la capacidad de representación, misma que es una función fundamental para la evolución de las conductas ulteriores y que consiste en poder representar algo (un significado cualquiera: objeto, acontecimiento, esquema conceptual, etc.), por medio de un significante diferenciado y que sólo sirve para esa representación: lenguaje, imagen mental o el gesto simbólico.¹³² Por ejemplo, cuando el niño toma un bloque de madera, se lo lleva al oído y se le escucha hablando sólo, se nota que está representando un teléfono, pero no podría hacerlo si anteriormente no hubiese tenido contacto con un aparato telefónico (estructura y conocimiento previo), ni tampoco si no fuera consciente de que las cosas pueden representar a otras.

¹³⁰ Piaget, Jean, *La construcción de lo real en el niño*, Grijalbo, México, 1995, pp. 343 – 344.

¹³¹ Las categorías del juego son: la forma primitiva es el juego de ejercicio, después el juego simbólico, luego el juego de reglas y finalmente los de construcción. Piaget, Jean y B. Inhelder, *Psicología del niño*, tr. Luis Hernández, 13ª ed., Morata, Madrid, 1993, pp. 65-66.

¹³² *Ibid*, p. 59.

La representación, por ende, señalan los autores, supone la construcción o el empleo de significantes diferenciados. Saber que el bloque de madera es eso, que puede ser utilizado para la construcción, pero que en casos especiales (que el mismo niño decide) puede ser un teléfono o cualquier otra cosa que se le ocurra durante el juego. La representación lograda gracias a la función semiótica impacta en sus relaciones sociales porque le permite hacer uso del lenguaje y ampliar sus experiencias. La representación se convierte en el medio a través del cual los juegos se vuelven infinitos.

Esta representación preoperacional está muy ligada a la memoria: “sabido es que hay dos tipos de memoria: de reconocimiento, que sólo actúa en presencia del objeto ya encontrado y que consiste en reconocerlo; y de evocación, que consiste en evocarlo en su ausencia, por medio de un recuerdo-imagen”¹³³. Pero hay que tener cuidado en algo: no toda la conservación del pasado es memoria, puede ser el aspecto figurativo de los sistemas de esquemas en su totalidad. Cuando a un adulto se le pide que recuerde una bicicleta, su evocación le presentará la imagen de la bicicleta como una totalidad, no recordará solamente el manubrio o las llantas, sino la imagen total del objeto evocado (a menos que haya vivido una situación traumatizante con una parte específica del objeto).

Por otro lado, Piaget refiere dos formas extremas de pensamiento a la edad de entre dos y siete años, “esta primera forma es la del pensamiento por incorporación o asimilación pura, de las que el egocentrismo excluye, por consiguiente toda objetividad. La segunda es la del pensamiento adaptado a los demás y lo real”¹³⁴. Ambas formas de pensamiento se integran posteriormente para dar paso a una toma de conciencia que permite el uso de las estructuras en los procesos cognitivos.

Por poner un ejemplo, los niños se debaten entre pensar que ellos son los únicos que merecen ganar en los juegos, obtener atención y cariño; y su contrario,

¹³³ *Ibid*, p. 85.

¹³⁴ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Labor, Colombia, 1995, p. 35.

pensar que existen otros niños que tienen las mismas necesidades y gustos, pues comienzan a darse cuenta que el mundo no gira en torno ellos. Es entonces cuando aparece la intuición que “consiste en esquemas perceptivos o de acción y, por tanto, de esquemas sensomotores pero traspuestos o interiorizados en representaciones”¹³⁵. Esta intuición, es el preludio del pensamiento lógico que le permite tomar una postura entre lo que espera hacer él mismo y lo que puede dar a los demás. Aunque el niño no logre operar utilizando un lenguaje simbólico y haciendo abstracción de los contenidos, la intuición le permitirá prever situaciones y tener la facultad de comprender las cosas instantáneamente, sin necesidad de razonamiento.

Incluso a los siete años y siendo pre-lógico, el niño suple la lógica por el mecanismo de la intuición, mediante la simple interiorización de las percepciones y los movimientos bajo la forma de imágenes representativas y de experiencias mentales¹³⁶. Si el niño ha tenido la experiencia de brincar sobre un charco, mojarse y ser regañado por su madre; puede intuir que cuando esté frente a otro charco y vuelva a brincar sobre él, su mamá lo regañará nuevamente. Su mecanismo de intuición le informa de algunas de las consecuencias de sus actos. A esta intuición, --“que es la forma superior de equilibrio que alcanza el pensamiento característico de la primera infancia, corresponden las operaciones en el pensamiento ulterior a los siete años”¹³⁷-- es la base para las operaciones concretas y el pensamiento lógico.

Los procesos de pensamiento representativo se deben a la función semiótica en su conjunto, es ella la que desliga el pensamiento de la acción. En ese proceso formador, el lenguaje desempeña un papel particularmente importante, ya que está elaborado por completo y contiene, de antemano, un conjunto de instrumentos cognitivos al servicio del pensamiento¹³⁸. El niño supera la etapa

¹³⁵ *Ibid*, p. 46.

¹³⁶ *Ibid*, p. 167.

¹³⁷ *Ibid*, p. 67.

¹³⁸ Piaget, Jean y B. Inhelder, *Psicología del niño*, tr. Luis Hernández, 13ª ed., Morata, Madrid, 1993, p. 91.

sensomotora que le permitirá descubrir las cosas a su alrededor sólo a través de la acción, para dar paso a la representación y por tanto a la función semiótica, a través de la cual utilizará los signos. Los símbolos y signos representan lo que el niño tocó, olió y probó en la etapa sensomotora. En tal sentido, los autores antes enunciados, distinguen cinco conductas de la función semiótica:

- 1) Imitación diferida, la que se inicia en ausencia de modelo.
- 2) Juego simbólico o de ficción, la representación es neta y el significante diferenciado.
- 3) Dibujo o imagen gráfica, es un intermediario entre el juego y la imagen mental.
- 4) Imagen mental.
- 5) Evocación verbal de acontecimientos no actuales¹³⁹.

La función semiótica establece un puente entre la imitación y las conductas observables. Por ejemplo, en el momento en que el adulto le sonríe a un niño menor de dos años, éste le regresa la sonrisa como un acto de imitación, no porque sepa qué representa socialmente la sonrisa. Por lo tanto, la semiótica logra, por medio de la evocación de situaciones pasadas que fueron parte de su experiencia, que el niño preoperacional pueda describir cómo se siente cuando recibe la sonrisa de sus compañeros y qué significado tiene socialmente.

Piaget establece que “la función semiótica engendra así dos clases de instrumentos: los símbolos, que son motivados; los signos, que son arbitrarios o convencionales (necesariamente colectivo)”¹⁴⁰. Comúnmente, cuando los niños llegan a preescolar inventan un símbolo diseñado para representar su nombre y etiquetar sus pertenencias. Luego llegan a comprender que no todos los signos los pueden crear ellos, que el signo de pesos que está impreso en las monedas indica que se está hablando de dinero y que si ellos colocaran otra figura distinta la gente no entendería el significado.

¹³⁹ *Ibid*, pp. 61-62.

¹⁴⁰ *Ibid*, p. 64.

Los signos y símbolos están muy relacionados con el lenguaje. El alumno descubre que a través de éste sus posibilidades de comunicación se multiplican exponencialmente, le abren caminos hacia una socialización, sobre todo con sus pares: “con la aparición del lenguaje las conductas se modifican profundamente en su aspecto afectivo e intelectual... es capaz, de reconstituir sus acciones futuras mediante el lenguaje, de construir sus acciones pasadas bajo la forma de relato y de anticipar sus acciones futuras mediante la representación verbal”¹⁴¹.

Con el lenguaje también descubren la pregunta y con ella, según Elías Burgos “una expresión de su curiosidad inagotable, de su afán de entender la infinita variedad de situaciones desconocidas que encuentra a diario”¹⁴². Una herramienta más que le permitirá comprender e intercambiar diálogos con otras personas. El lenguaje así, se convierte en una herramienta del aprendizaje que permite sobrepasar la acción inmediata.

Hay que señalar, sin embargo, que el lenguaje no se presenta en primera instancia como un instrumento para estar con los otros. Piaget ha asegurado que el niño no habla únicamente a los demás, sino que se habla a sí mismo en monólogos diversos que acompañan sus juegos y su acción. Estos soliloquios, son comparables a lo que será posteriormente el lenguaje interior continuo del adulto¹⁴³. Es común que los adultos hablen para sí mismos, incluso en voz alta. El lenguaje interiorizado de las personas mayores puede ser equiparable al lenguaje egocéntrico de los pequeños, porque ambos tienen la función de expresar para sí mismos un hecho o situación y no lo hacen para ser escuchados por los demás, lo cual forma parte de los procesos meta cognitivos.

Los monólogos de los preescolares son comunes, incluso si están reunidos para elaborar un trabajo en equipo, hablan para sí mismos, lo cual se refleja cuando se escuchan sus preguntas: “el análisis de la forma como el niño plantea sus

¹⁴¹ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Labor, Colombia, 1995, p. 28.

¹⁴² Burgos Campo, Elías, *La pregunta en la vida de los niños: un aporte al desarrollo de la competencia comunicativa*, Cooperativa Magisterio, Bogotá, 2003, p. 50.

¹⁴³ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, *op cit*, p. 32.

preguntas pone totalmente de evidencia el carácter aún egocéntrico de su pensamiento [...] todo ocurre como si los esquemas prácticos fueran transferidos al nuevo plano y se prolongaran en él, no sólo como finalidad, sino también en las siguientes formas”¹⁴⁴.

El niño que llega a preescolar tiene la oportunidad de expresar y vivir experiencias en las que manifieste sus sentimientos individuales y morales; además de que aprende a regular su conducta, sus necesidades y sus intereses, lo cual hace bajos dos aspectos dos aspectos complementarios: “por una parte, es un regulador de energía; por la otra, implica un sistema de valores, que el lenguaje normal denomina ‘los intereses’ y que se diferencia precisamente durante el desarrollo mental”¹⁴⁵. Descubre que no todo le gusta, que hay cosas que prefiere hacer sobre otras y que hay temas que le interesan más que otros.

El siguiente cuadro (No. 2) resume los procesos del desarrollo que el niño en la etapa preoperacional logra, así como algunos ejemplos extraídos de la literatura de aquellas preguntas que hacen los preescolares en esa etapa. Aun así, más adelante los abordaremos de manera más precisa, definiendo por qué se dan esas preguntas.

Cuadro No. 2. Procesos del desarrollo preoperacional y algunos ejemplos de preguntas

Procesos	Preguntas de los niños
Comprensión de órdenes y consignas	A los dos años: ¿por qué está hecha?, ¿por qué está en el horno? (el pastel), ¿por qué ha puesto?, ¿por qué se funde? ¹⁴⁶

¹⁴⁴ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Labor, Colombia, p. 39.

¹⁴⁵ *Ibid*, pp. 49-50.

¹⁴⁶ Malrieu P. “Lenguaje y representación” en Bronckart, Siguan Solet, *et al.*, *La génesis del lenguaje. Su aprendizaje y desarrollo*. Simposium de la Asociación de Psicología Científica Francesa, Pablo del Río Editor, Madrid España, 1977, p. 95.

<ul style="list-style-type: none"> • Animismo • Artificialismo • Representación • Memoria • Pensamiento por incorporación • Pensamiento adaptado • Pre-conciencia • Intuición 	<p>A los tres años: ¿quién toca la música allí?, ¿quién es aquel tren? (para decir ¿es eso un tren?), ¿quién grita?, ¿quién ha manchado allí?, ¿quién es esto?¹⁴⁷.</p> <p>En 2º de preescolar: ¿qué hace que se abran y cierren los ojos?, ¿cómo empezó el mundo?, ¿de qué está hecho el mundo?, ¿cómo crecemos?, ¿qué es la contaminación del aire?, ¿qué es una multiplicación?, ¿cómo se sostienen los planetas en el espacio?, ¿de qué está hecho el cerebro?, ¿cómo es la vida bajo tierra?, ¿de qué están hechos los gusanos?, ¿cómo fue hecha la primera persona?¹⁴⁸</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Función semiótica • Pre-lógica 	<p>A los seis años: ¿por qué el lago no llega hasta Berna?, ¿por qué no hay una fuente en nuestro jardín?, ¿pero cómo se forma la lluvia en el cielo?, ¿por qué el rayo se produce sólo?¹⁴⁹</p>

Fuente: elaboración propia a partir de los autores citados en el cuadro.

A continuación se abordará lo concerniente a la educación primaria y el desarrollo de lo que Piaget denomina como estadio concreto.

2.4. La educación primaria y los procesos concretos

Al particularizar algunas de las características de la educación primaria y entender así su importancia, es significativo conocer que en éste nivel educativo

¹⁴⁷ Piaget, Jean, *La representación del mundo en el niño*, 7ª ed., Morata, Madrid, 1993, p. 185.

¹⁴⁸ Cohen H., Dorothy, *Cómo aprenden los niños*, tr., Marcela, Zulai, FCE, México, 2009, p. 55.

¹⁴⁹ Piaget, *La representación del mundo en el niño*, *op cit*, p. 244.

se atiende a niños con rango de edad de entre seis y doce años y se encuentra dividida en seis grados escolares. Para dar continuidad a los aspectos del desarrollo que se presentan en los niños de primaria, la escuela organiza sus años escolares en tres ciclos: 1º y 2º forman el primer ciclo; 3º y 4º, el segundo; y 5º y 6º, el tercero. Los alumnos son tan distintos de un nivel a otro, que sería un error generalizar sus características, por ello, a partir del siguiente apartado identificaremos algunas de las etapas.

Independientemente de que haya un currículum basado en competencias y un perfil de egreso destinado al dominio de ciertas capacidades, la escuela primaria está destinada a ser un espacio de interacciones y aprendizajes. Mares Cárdenas, al investigar la realidad educativa, encontró que en la mayoría de los grupos rara vez ocurrieron actividades de los alumnos sin supervisión de la maestra o no pertinentes. Las actividades de copiar, seguir una exposición o lectura y escribir un dictado fueron las más promovidas en los alumnos alcanzando el 80 por ciento del total de las acciones realizadas en una jornada escolar. También afirma que en seis de los nueve grupos que estudió, los niños se involucraron casi exclusivamente en actividades del tipo contextual, donde se comportaron como lectores, escuchas y repetidores de información¹⁵⁰.

Las actividades en primaria están lejos de lo que Lev Vigotski denomina “actividades primarias” en las que el pensamiento activo, práctico y dirigido a la realidad logra el desarrollo del alumno¹⁵¹. Para conocer muy brevemente las características particulares de los niños, se dividirá la siguiente descripción en dos secciones: los niños de seis y siete años y los de ocho a doce.

¹⁵⁰ Mares Cárdenas, “Análisis de las interacciones maestra –a alumno durante la enseñanza de las ciencias en primaria” en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, no. 22, vol. 9, julio –septiembre, RMIE, México, 2004, p. 733 y 738.

¹⁵¹ Vigotski, Lev S., *Pensamiento y habla*, tr. Alejandro Ariel, Colihue, Buenos Aires, 2007.

2.4.1. Los niños de seis y siete años de edad

Los niños de seis y siete años no deberían ser ubicados, aún en el estadio de las operaciones, sino en su antecesor. Sin embargo, como el capítulo abarca la educación primaria, se mantendrán aquí, explicando en este apartado sus características particulares del desarrollo.

Regularmente el paso del nivel preescolar a la primaria representa para el niño un choque emocional, social y cognitivo. Es común escuchar que se deja el preescolar para entrar a “la escuela”, un lugar serio donde aprenderán a leer y escribir; el lugar donde tendrán que ser responsables. Los niños comienzan ése gran paso hacia la alfabetización escolar¹⁵², fundamental para su formación escolar.

El lenguaje de los niños de seis y siete años es casi como el de los adultos: manejan buena parte de las reglas gramaticales, demuestran cierta seguridad en la conjugación y las concordancias¹⁵³, pueden mantener conversaciones sumamente complejas, argumentan sus opiniones y utilizan inflexiones de voz. Esto da cuenta de los grandes avances que han logrado en su desarrollo físico, emocional y cognitivo por el paso del nivel preescolar.

2.4.2. Las operaciones concretas y los niños de ocho a doce años de edad

Los alumnos han pasado dos años en la primaria y, de ser los novatos y los más pequeños, ahora se convierten en protagonistas de las actividades que organiza la escuela, se integran a las que son extra escolares (equipos deportivos, grupos

¹⁵² Aunque ésta, de manera no sistemática, en realidad haya comenzado desde que el niño interactúa con el mundo.

¹⁵³ Reyzabal, Ma. Victoria, *La comunicación oral y su didáctica*, 6ª ed., colección Aula Abierta, La muralla, Madrid, 2001, pp. 86-87.

lectores, banda de guerra, etc.), los lazos de amistad se vuelven más fuertes y han entendido perfectamente la dinámica de la escuela donde estudian. Es la etapa en la que ni quieren seguir siendo niños ni tampoco tienen las condiciones para ser adolescentes. Aparece la competencia por las calificaciones, los amigos populares, los mejores juguetes o videojuegos.

Entre el deber ser y el ser de la primaria, junto con las condiciones del contexto, cada escuela lucha por lograr sus objetivos y brindar mejores oportunidades de aprendizaje. Sin embargo, como señala Dorothy Cohen, “nadie que escuche las respuestas artificiales de los niños a las preguntas artificiales de la escuela primaria tradicional puede dudar de que lo que se pide es docilidad y no pensamiento”¹⁵⁴. En estos grados las preguntas escolares han tomado su forma procedimental. A través de dos años de experiencia, los niños han aprendido que al maestro no le interesan las preguntas “inteligentes”, ya enunciadas en páginas anteriores.

Las características que Cohen enuncia relacionadas con los niños de entre ocho y once años de edad son: desarrollo de la confianza y el valor para enfrentarse a los adultos, son reservados y no necesitan la aprobación de los mayores, su actitud hacia la vida es apática, se enfrentan a muchas variables en forma simultánea (tiempo y espacio, velocidad y distancia), su aprendizaje está afectado por sentimientos de interés, aburrimiento, éxito, fracaso, mortificación, alegría, humillación, placer, sufrimiento y deleite, suelen tener una inflamada curiosidad ante los fenómenos naturales¹⁵⁵. Además, existe una serie de procesos cognitivos que nacen por medio de la operatoria y que trataremos de describir a continuación.

Antes de iniciar a describir las características de la etapa que se podría situar en el nivel primario, con niños de entre ocho a los once–doce años de edad, llamada

¹⁵⁴ Cohen H., Dorothy, *Cómo aprenden los niños*, tr., Marcela, Zulai, FCE, México, 2009, p. 271.

¹⁵⁵ *Ibid.*

de las operaciones concretas, presentaremos una breve delineación de lo que para Piaget es una operación.

Las operaciones consisten en transformaciones reversibles, inversas o recíprocas. “Una transformación operatoria es siempre, pues, relativa a un invariante; y ese invariante, de un sistema de transformaciones, constituye lo que se ha llamado una noción o un esquema de conservación”¹⁵⁶. La operación permite, partiendo de uno o varios datos, cambiar las imágenes, acontecimientos o sucesos, no sólo evocados de situaciones pasadas, sino de transformaciones que se pueden llegar a estructurar.

Las operaciones son llamadas concretas “en el sentido de que afectan directamente a los objetos, y aún no a hipótesis enunciadas verbalmente [...] las operaciones concretas forman, pues, la transición entre la acción y las estructuras lógicas más generales que impliquen una combinación de grupo”¹⁵⁷. Aún no se pueden predecir o crear hipótesis de una situación expresada verbalmente o deducir lógicamente situaciones complejas que no implican la manipulación, aún existe la limitante, si así se puede decir, de la manipulación de los objetos.

El niño puede lograr la transformación de las estructuras precedentes siempre y cuando esté apoyada en realidades físicas o concretas. Lo que hace posible, por ejemplo, que pueda reconstruir un objeto en dos dimensiones, al elaborar un mapa o trayecto. Los procesos de asimilación y acomodación poseen ahora el apoyo de la objetividad y la posibilidad de integrar el todo en las partes y su contrario. Con estas nuevas herramientas que provee la operatoria, sus acciones y las experiencias logran reorganizar las estructuras cognitivas del alumno, así como transformarlas e integrarlas.

¹⁵⁶ Piaget, Jean y B. Inhelder, *Psicología del niño*, tr. Luis Hernández, 13ª ed., Morata, Madrid, 1993, p. 100.

¹⁵⁷ *Ibid*, p. 103.

El inicio de las operaciones relacionadas con la reversibilidad, reciprocidad y continuidad concede al niño la oportunidad de categorizar los objetos y acontecimientos en nuevas estructuras cognitivas, además de que lo colocan en un estado de interacción entre los objetos presentes, la evocación y la representación de los mismos. Debido a estas nuevas capacidades, la escuela inicia el estudio de asignaturas como geografía e historia.

Con relación a los logros que alcanza el niño, en la etapa de las operaciones concretas, del área del pensamiento matemático, podemos observar cómo da inicio la construcción del concepto de número, la clasificación, seriación, conservación y la noción de tiempo y espacio, mismas que explicaremos muy brevemente a continuación.

La correspondencia es una de las primeras destrezas que domina el niño, incluso desde el preescolar, y se divide en dos: las cualificadas, fundadas en las semejanzas de los elementos, y la uno a uno¹⁵⁸. El alumno será capaz de hacer una diferenciación entre la correspondencia cualitativa o cuantitativa que demande la actividad.

Otro elemento del pensamiento matemático es la seriación, que consiste “en ordenar los elementos según sus dimensiones crecientes o decrecientes [...] y como resultado de ello, una composición deductiva, la transitividad”¹⁵⁹. Por ejemplo, cuando los niños acomodan por tamaño de menor a mayor, cuando coordinan la comparación de figuras geométricas por tamaño e intensidad de color o cuando pueden deducir que el hermano de María es mayor que el de José, pero menor que el de Juan.

Una actividad que suele hacerse comúnmente en la escuela es la clasificación de los seres vivos en distintas categorías, tal como podemos observar en los planes y programas de estudio. A esta edad, el alumno logra identificar a los

¹⁵⁸ *Ibid*, p. 107.

¹⁵⁹ *Ibid*, p. 104.

vivos de los no vivos o por especies, género, etc., situación que no es tan fácil en etapas precedentes.

La clasificación, con sus raíces en la etapa sensomotora, tiene tres grandes etapas, “los más pequeños comienzan por colecciones de figuras [...] la segunda etapa, es la de las colecciones no figurativas: pequeños conjuntos sin forma espacial diferenciables en subconjuntos [...], [la tercera], en extensión al encaje de clases se consigue hacia los ocho años y caracteriza entonces la clasificación operatoria”¹⁶⁰, que es el logro mayor. Los niños de ocho años pueden colocar objetos en dos conjuntos que demanden distinta selección, luego son capaces de incluir diversas clases de categorías y pueden formar grupos con distintos niveles de inclusión en los que tengan que comparar físicamente diversos objetos.

El siguiente proceso es la conservación que “se adquiere sucesivamente a partir de los principios de [...] conservación de longitudes, de superficies, de conjuntos discontinuos [...] estas nociones son el resultado de un juego de operaciones coordinadas entre sí en sistemas de conjuntos y cuya propiedad más relevante, es la de ser reversibles”¹⁶¹. El niño no puede llegar a la conservación si antes no es capaz de volver un hecho o acontecimiento a su estado anterior. La percepción visual que antes fundamentaba la opinión de los niños ahora puede ser transformada en una conservación.

Es típico el ejemplo en el que se le muestran al niño dos bolas de plastilina y luego, en su presencia, una de ellas se aplasta para formar un palito. Hasta que el niño llega al estadio concreto es capaz de explicar que ambos tienen la misma cantidad de plastilina a pesar de su forma; ése es el estado de conservación. El logro se manifiesta en su capacidad de deducir que los objetos o materiales no pierden su peso o tamaño al cambiar de forma.

¹⁶⁰ *Ibid*, pp. 105-106.

¹⁶¹ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Labor, Colombia, 1995, p. 64.

Hay dos grandes conquistas del pensamiento transformado: las del tiempo y las del espacio. Piaget establece que la construcción de ambas nociones se da de la siguiente manera:

El tiempo se construye mediante coordinaciones de operaciones análogas [...] colocación en orden de sucesión de los acontecimientos por una parte, y ajuste de las duraciones concebidas como intervalos entre estos acontecimientos [...] La noción racional de velocidad, concebida como una relación entre el tiempo y el espacio recorrido, se elabora, al contrario, en conexión con el tiempo hacia los ocho años, aproximadamente¹⁶².

Con respecto al tiempo, en la escuela, el niño se interesa por las biografías de algunos personajes, comienza el estudio de la historia, aunque no es capaz de establecer o explicar qué significan los minutos o las frecuencias de tiempo, ni cómo llegar a explicarlas en una sucesión. En cambio, sí puede iniciar su comprensión histórica de algunos acontecimientos prehistóricos, del pasado nacional o incluso familiar.

La noción de espacio comienza con la construcción, al principio, de un objeto físico, manipulable; antes no tenía idea de la localidad en la que vive, aunque lo repitiera de modo memorístico, porque no era capaz de ubicarlo en el espacio ni hacer referentes con otros lugares, tales como *cerca de*, *entre*, *en medio de*, etc. La noción de espacio se desarrolla más rápidamente que la de tiempo, porque tiene referencias más sensibles.

Esta noción de tiempo es un concepto bastante difícil, incluso para el maestro, quien suele tomar muchas precauciones para abordar su estudio en clase, porque sabe que es una abstracción basada en tres clases de operaciones: “1)

¹⁶² *Ibid*, pp. 65-66.

una seriación de los acontecimientos, constitutiva del orden de sucesión temporal; 2) un ajuste de los intervalos entre los acontecimientos puntuales, fuente de la duración; 3) una métrica temporal”¹⁶³.

Con relación a la velocidad, el niño necesita combinar las operaciones de tiempo y distancia para lograr entender la estructura. Por ello, Piaget e Inhelder señalan que “la noción de velocidad no se inicia bajo su forma métrica que sólo se alcanza hacia los diez-once años, sino en forma ordinal”¹⁶⁴, es decir, qué llega primero, quién fue más rápido, más lento y así sucesivamente.

Existe un conjunto de estructuras que se construyen paralelamente a las operaciones lógico–aritméticas. “La medida aparece así como una síntesis del desplazamiento y de la adición partitiva en el mismo sentido que el número es la síntesis de la seriación y de la inclusión”¹⁶⁵. Los niños son capaces de elaborar un mapa respetando las posiciones espaciales de los objetos, utilizando distancias y tamaños aproximados, siempre y cuando la reconstrucción sea de algo que tiene a la vista y no por deducciones verbales.

Los niños de entre ocho a doce años de edad siguen siendo juguetones y, aunque no lo hacen con la intensidad que en etapas precedentes, los juegos de reglas dominan y permiten que los niños logren controlarse entre sí para mantener la igualdad frente a una ley única. La palabra *ganar* adquiere un significado colectivo, se trata de triunfar después de una competición reglamentada. Las trampas ‘descaradas’ ya no son permitidas como antes se hacía, ni se deja ganar al amigo; la competición es ahora un factor determinante en los juegos de los niños, las reglas son seguidas al pie de la letra y quien no las cumple corre el riesgo de perder su lugar o su participación.

¹⁶³ Piaget, Jean y B. Inhelder, *Psicología del niño*, tr. Luis Hernández, 13ª ed., Morata, Madrid, 1993, p. 110.

¹⁶⁴ *Ibid*, pp. 109-110.

¹⁶⁵ *Ibid*, pp. 108-109.

El lenguaje se ha vuelto parte de la vida cotidiana; ha dejado de ser una presunción para convertirse en herramienta de interacción y aprendizaje. El lenguaje 'egocéntrico' como tal desaparece casi totalmente y las frases espontáneas del niño testimonian en su propia estructura gramatical una necesidad de conexión entre ideas y de justificación lógica. Las explicaciones entre alumnos se desarrollan en el plano del pensamiento y no ya únicamente en el plano de la acción material¹⁶⁶; ahora es una herramienta común para conseguir alguna de las funciones superiores de la mente --aunque el pensamiento siga estando limitado por cosas concretas en lugar de ideas.

La representación independiente y guiada de la acción por las operaciones y el dominio del lenguaje puede dar surgimiento a nuevas formas de explicación "una de las más simples de estas relaciones racionales de causa a efecto es la explicación por identificación"¹⁶⁷. El niño es capaz de explicar y empatar los procesos o acciones que pueden llevar a cabo para lograr un experimento o construir racionalmente una explicación de algún suceso o actividad que ha realizado.

De las mayores conquistas que se logran en esta etapa es la reversibilidad, que comporta dos formas paralelas: la inversión o negación en el caso de las operaciones de clases y la reciprocidad en las operaciones de relaciones¹⁶⁸. En la escuela primaria se observa que los contenidos de matemáticas guardan, para esta edad, el estudio de las operaciones de resta y división, que demandan del niño el principio de la reversibilidad o bien, en la asignatura de ciencias cuando se les pide que descubran cómo se ha logrado la transformación de la materia en un experimento.

La asimilación, que en la etapa preoperatoria era el principio del animismo y artificialismo, "está a punto de transformarse en asimilación racional, o sea, en

¹⁶⁶ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Labor, Colombia, 1995, p. 56.

¹⁶⁷ *Ibid*, p. 59.

¹⁶⁸ *Ibid*, p. 164.

estructuración de la realidad por la propia razón, mucho más compleja que una pura y simple identificación”¹⁶⁹. Los fenómenos naturales ya no actúan porque tienen vida, sino que existe una razón o unas leyes de la naturaleza que los provocan. El sol se reconoce como un astro del espacio exterior y deja de ser “el objeto que puso el hombre para que ‘me despierte’ por la mañana y pueda ir a la escuela”, tal como lo expresaría un niño preescolar.

Piaget asegura que “a los once – doce años se obtiene de lleno la toma de conciencia de las condiciones de éxito”¹⁷⁰, ya que existe la noción que diferencia entre la acción real y la descripción que se hace de esa acción. Los niños son capaces de explicar su actuar y modificarlo si es necesario. Cuando ha obtenido éxito al participar de una acción, toman conciencia de sus actos y pueden reproducir el éxito tanto verbal como físicamente.

El niño en esta etapa expande sus relaciones sociales a niños de distintas edades, y por lo tanto: “es capaz de cooperar, puesto que ya no confunde su propio punto de vista con el de los otros, sino que disocia estos últimos para coordinarlos”¹⁷¹. Puede aceptar y tomar conciencia de los otros, aceptar las diferentes formas de pensar, actuar y decir.

El ‘yo’ egocéntrico cede su lugar al ‘yo’ en sociedad y sobre todo al grupo escolar, los lazos de amistad y pertenencia se hacen más fuertes. La afectividad de los ocho a los doce años se caracteriza por la aparición de nuevos sentimientos morales y, principalmente, por una organización de la voluntad, que desemboca en una mejor integración del yo y en un ajuste más eficaz de la vida afectiva.

Para concluir, en el cuadro siguiente presentamos los procesos del desarrollo característicos del estadio concreto, así como el tipo de preguntas, surgidas de la literatura, que describen a los alumnos de primaria.

¹⁶⁹ *Ibid*, p. 60.

¹⁷⁰ Piaget, Jean, *La toma de conciencia*, Morata, España, 1976, p. 34.

¹⁷¹ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Labor, Colombia, 1995, p. 55.

Cuadro No. 3. Los procesos del desarrollo de Piaget y su relación con las preguntas de los alumnos. Operaciones concretas

Procesos del desarrollo	Preguntas de los niños
<ul style="list-style-type: none"> • Conservación • Operaciones concretas • Clasificación • Seriación (deductiva) • Tiempo 	<p>Seis y siete años planteadas en un grupo de 2º, acerca de una víbora: ¿cómo respira?, ¿cómo se quita la piel?, ¿de dónde saca su alimento?, ¿dónde vive?, ¿por qué se le llama víbora de jardín?, ¿cómo oyen las víboras?, ¿tienen dientes las víboras?, ¿cómo se mueven?, ¿cómo trepan?¹⁷²</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Espacio • Velocidad (ordinal) • Medida • Explicación de procesos • Reversibilidad • Asimilación racional • Toma de conciencia 	<p>Ocho y once años: ¿cómo se forma un bebé?, ¿cómo estamos vivos en el estómago de nuestra madre?, ¿por qué sólo las muchachas tienen bebés?, ¿qué puedo hacer para tener amigos?, ¿quién soy?, ¿qué es la vida?, ¿qué me hace funcionar?¹⁷³</p> <p>¿De dónde viene la nieve?, ¿qué es lo que produce la nieve?, yo me pregunto ¿por qué lleva tanta agua, porque no ha llovido mucho?¹⁷⁴, ¿tengo que sentarme aquí?, ¿tengo que bañarme? , ¿tengo que ponerme esas ropas cuando vamos a casa de la abuela?</p>

Fuente: elaboración propia a partir de los autores citados en el cuadro.

¹⁷² Cohen H., Dorothy, *Cómo aprenden los niños*, tr., Marcela, Zulai, FCE, México, 2009, p. 177.

¹⁷³ Gertrude Lewis, recabó las preguntas cuya respuesta buscaban 5000 niños de escuela primaria, éstas estaban relacionadas con los sentimientos, las relaciones con su familia y sus compañeros. En Cohen, *Ibid.*, p. 256.

¹⁷⁴ Piaget, Jean, *La representación del mundo en el niño*, 7ª ed., Morata, Madrid, 1993, p. 243.

A continuación abordaremos las particularidades cognitivas, afectivas y madurativas que acontecen en los estudiantes del nivel secundario, siempre considerando los antecedentes ya descritos.

2.5. La educación secundaria y los procesos formales

La educación secundaria siempre ha estado en la agenda educativa por su propia naturaleza compleja. Atiende a personas que están en una etapa de cambios, hay rebelión, inseguridad, desconcierto e intereses distintos, están enfrentándose a un proceso de transición en sus vidas: la adolescencia.

La dinámica de la educación secundaria, hace pensar que todo está marcado por los tiempos, hay clases de 50 o 55 minutos en las cuales los alumnos deben convivir con un maestro, la asignatura que imparte y su forma particular de trabajo, para luego cambiar a otra asignatura, otro docente con otras características y así en lo sucesivo, por lo menos cinco veces al día (a menos que se trate de telesecundaria, donde sólo hay un docente). El ritmo vertiginoso de los tiempos destinados al aprendizaje de cada una de las materias, hace que la mayoría de las interacciones entre alumno–contenido–maestro y aprendizaje sucedan dentro de las aulas como algo que se da a velocidad luz.

Otro problema que concebimos en el currículum es que “normalmente la enseñanza termina por concentrarse en los libros de texto y la visión mayoritaria del profesorado sobre el aprendizaje que valora la reproducción y no la transferencia a situaciones de la vida cotidiana”¹⁷⁵. Como consecuencia, se desplazan las capacidades críticas, reflexivas e indagadoras para limitarse a ‘ver’ los contenidos del programa.

¹⁷⁵ Hernández, Fernando, "El informe PISA: una oportunidad para replantear el sentido del aprender en la escuela secundaria" en *Revista de Educación*, no. extraordinario, documento web http://www.revistaeducacion.mec.es/re2006/re2006_20.pdf, consulta hecho en abril del 2010, Universidad de Barcelona, 2006, p. 358.

La secundaria está destinada a ser el nivel que abra las puertas a la educación posterior de las personas, por lo tanto, deberían “formarse comunidades en las que los estudiantes aprendan a aprender, se fundamente en la participación de actividades diseñadas para cuestionar y ampliar el propio conocimiento de los diferentes dominios disciplinares, comenzar a ser aculturados en diferentes perspectivas de aprendizaje que han de poder utilizar a lo largo de sus vidas”¹⁷⁶; permeado por los distintos campos del conocimiento que se manejan.

Para los estudiantes la secundaria representa un espacio para convivir con sus pares, “en los patios, los alumnos construyen–reconstruyen configuraciones que destacan: la disposición de rechazo y silencio respecto a la vida académica (clases, maestros, estudios, escuela); disposición a buscar y establecer vínculos amorosos – eróticos – sexuales (ver y hablar de la chica que les gusta), disposición al relajo, que construidas así delinean el *habitus* del alumno de secundaria”¹⁷⁷. Durante esos momentos, dialogan con el otro, se encuentran, establecen relaciones de amistad, comienzan los noviazgos y crean lazos que en la mayoría de los casos los unen tanto dentro como fuera de la escuela.

Entre los doce y quince años de edad, el alumno vive cambios que marcarán su vida adulta; entra en la etapa de la adolescencia¹⁷⁸. Durante ese periodo se

¹⁷⁶ *Ibid*, p. 367.

¹⁷⁷ Jurado Barranco, Jonás Ricardo, “Alumnos de secundaria y las construcciones de sus disposiciones amorosas”, en *Memoria COMIE*, IX Congreso de Investigación Educativa, México, 2007, p. 2.

¹⁷⁸ *Adolescere* en latín significa crecer, hacerse mayor. Es un movimiento que difícilmente se puede circunscribir en un marco y en una duración precisa. Podemos establecer ciertos parámetros, la división clásica que Berthe Reymond propone es la siguiente: pre-pubertad (pre-adolescencia) de 11 a 13 años para las mujeres, de 13 a 15 para los chicos; pubertad de 13 a 15 años para las chicas, de 15 a 16 para los hombres. Reymond - River, Berthe, "Problemas y prejuicios referentes a la adolescencia" en *El desarrollo social del niño y del adolescente*, Ed. Herder, Barcelona, 1976, pp. 150 y 152.

Reyes, por su parte, la define como “la primera etapa de la juventud, en la que el sujeto adquiere una nueva posición en la correlación de fuerzas de cada una de las relaciones sociales que forma parte”. Reyes, Juárez, Alejandro, "La escuela secundaria como espacio de construcción de identidades juveniles" en *Revista Mexicana de Investigación*, no. 40, vol. 14, enero - marzo, México, 2009, p. 148.

“Bajo la influencia de la maduración sexual tienen lugar grandes cambios en la estructura y actividad vital del organismo, las funciones fisiológicas de los órganos

producen transformaciones tanto en las formas físicas y biológicas de la persona, como en sus relaciones con sus pares y con los adultos.

En la escuela la condición de adolescente suele ser representada a través de los siguientes rasgos: irresponsabilidad, incumplimiento, falta de interés en el estudio, apatía, tendencia a violar las normas y sentido gregario¹⁷⁹. Por ello los maestros acostumbran tener actitudes más represivas y de control dentro de los grupos, a diferencia de los niveles de preescolar y primaria.

Acerca del fenómeno del deseo de los adolescentes por sentirse únicos y a la vez parte del grupo, es común que ellos encuentren o construyan grupos o bandas. El “desplazamiento entre la madurez biológica y la madurez social, que no está combinado con ningún estatuto bien definido, son factores que alimentan la crisis juvenil y exacerban su parte de las responsabilidades adultas y una sociedad que les rechaza este derecho”¹⁸⁰.

Los adolescentes construyen, reconstruyen y vuelven a construir su identidad dependiendo del tipo de interacciones que establecen, en función de la situación de vida en la que se encuentran inmersos y, en general, todo el contexto que los rodea. Por ello, para entender al joven y escucharlo hay que conocer lo que le inquieta, lo intriga, piensa, siente, desea, aspira, cómo vive y cuáles son sus condiciones extraescolares.

internos, los cambios de la actividad nerviosa superior y los rasgos de la conducta y particularidades de la psique del adolescente. Iákovson, P., *La vida emocional del alumno*, Ed. Pueblos unidos, Montevideo, Uruguay, 1968, p. 124.

¹⁷⁹ Sandoval, Flores, Etelvina, *La trama de la escuela secundaria: instituciones, relaciones y saberes*, UPN y P y V, México, 2000, p. 218.

¹⁸⁰ Reymond - River, Berthe, *op cit*, 1976, p. 160.

2.5.1. El estadio de las operaciones formales

La etapa del desarrollo cognitivo que puede corresponder al nivel educativo de secundaria es el estadio de las operaciones racionales, formales o proposicionales, que inicia, de acuerdo con Inhelder y Piaget, a los once o doce años y termina entre los catorce o quince años¹⁸¹, aproximadamente. Hay que recordar que las operaciones vienen del estadio anterior a partir de la transformación de la acción del sujeto. Por ejemplo, cuando el niño infiere, a partir de verter cloro en sus ropas, que si pinta una hoja de color, ésta lo perderá al menor contacto, o que si se vierte cierta cantidad de agua de un vaso delgado a uno ancho seguirá siendo la misma, no importando la forma del recipiente.

Durante este periodo, el estudiante logra desprender sus estructuras mentales de la dependencia con lo concreto “y a situar lo real en un conjunto de transformaciones posibles... edad de grandes ideales o del comienzo de las teorías, sobre las simples adaptaciones presentes a lo real”¹⁸². Comienza el sujeto a construir hipótesis y deducir soluciones viables a un problema. El pensamiento logra desprenderse de lo real para ir más allá, hacia una lógica mental que puede ser expresada por el lenguaje, una capacidad de sistematización de información, cambio de estructuras, logro de relaciones operatorias aritméticas, geométricas, temporales y de sistemas.

Hay un aspecto notable del pensamiento en este periodo: es la formación espontánea de un espíritu experimental, imposible de constituir en el nivel precedente; ejemplo, la elasticidad (hallar las razones de sus diferencias de flexibilidad), el péndulo (comprobar las variaciones que surgen por el peso)¹⁸³, la variabilidad de las fuerzas del magnetismo, la energía térmica, electricidad

¹⁸¹ Inhelder, Bärbel y Piaget, Jean, *De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Ensayo sobre la construcción de las estructuras operatorias formales*, tr. María Teresa Cevasco, Paidós, Argentina, 1955, p.9.

¹⁸² Piaget, Jean y B. Inhelder, *Psicología del niño*, tr. Luis Hernández, 13ª ed., Morata, Madrid, p. 131.

¹⁸³ *Ibid*, pp. 144-147.

estática, las propiedades de la materia, la energía, etc. Es por eso que hasta este nivel educativo existen en las escuelas laboratorios de química, física y otras asignaturas que requieren de prácticas en las que se pongan en juego procesos mentales reversibles por parte del alumno, y la abstracción de las secuencias que deben de seguirse en la ejecución de ciertos experimentos:

El pensamiento del niño se convierte en lógico por medio de la organización de sistemas de operaciones que obedecen a leyes de conjunto comunes: 1º Composición: dos operaciones de un conjunto pueden componerse entre sí y dar además una operación del conjunto. 2º Reversibilidad: toda operación puede ser invertida. 3º La operación directa y su inversa dan una operación nula o idéntica. 4º Las operaciones pueden asociarse entre sí de todas las formas¹⁸⁴.

Esta lógica es la que se vuelve manifiesta en el pensamiento hipotético–deductivo, porque le permite al sujeto sacar conclusiones basadas en abstracciones y preguntar al respecto. La lógica es una de las características de esta etapa, permite prever y deducir antecedentes que justifican lo que puede suceder o anticipar consecuencias racionales en su actuar. Las operaciones lógicas aumentan sus posibilidades de acción sobre los objetos no presentes.

La fase en el desarrollo de la lógica que corresponde al estadio formal en el cual “aparecen nuevas operaciones por generalización progresiva a partir de los precedentes: se trata de la lógica de las proposiciones que a partir de ahora pueden referirse a simples enunciados verbales”¹⁸⁵. El razonamiento hipotético deductivo se hace así posible. La actuación sobre los objetos deja de ser un requisito para que el alumno pueda expresar verbalmente su pensamiento. A partir de este momento, el pensamiento interiorizado gobierna el desarrollo

¹⁸⁴ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Labor, Colombia, 1995, p. 73.

¹⁸⁵ *Ibid*, pp. 152-157.

mental; su lenguaje, por tanto, deja cualquier rasgo de monólogo y se guarda para sí mismo.

Con relación a las operaciones lógico matemáticas, el estudiante logra operar mentalmente de manera reversible, a pesar de que no tenga los objetos presentes, ya que, en esta etapa, la lógica será la causante de que los sujetos puedan estructurar las operaciones biunívocamente entre dos estructuras.

Otra característica derivada de la lógica es la capacidad del adolescente para combinar ideas o hipótesis. Cuando está “apto para combinar ideas o hipótesis en forma de afirmaciones y negaciones y de utilizar así operaciones proposicionales desconocidas por él hasta entonces: la implicación (si... entonces), la disyuntiva (o... o... o los dos), o la incompatibilidad (o... o... o ni uno ni otro), la implicación recíproca, etc.”¹⁸⁶, ha llegado a las operaciones proposicionales; es entonces, cuando se puede llegar al estudio de las ciencias de una forma muy cercana al paradigma científico tradicional.

Dos operaciones que iniciaron en la etapa preoperatoria, la clasificación y la seriación, ahora toman una complejidad mayor como resultado de la separación entre pensamiento y acción concreta. El estudiante es capaz de clasificar objetos en su mente, ya sea siguiendo criterios cuantitativos, cualitativos o una combinación entre ambos, sin tener los objetos presentes físicamente. La complejidad en el proceso de seriación permite a los adolescentes resolver problemas relacionados con interrelaciones de varios criterios, es una operación que se ha vuelto fácil, porque la puede hacer mentalmente y sobre afirmaciones hipotéticas.

La asimilación, que en etapas anteriores se encargaba de que el niño lograra la comprensión de una situación recurriendo a experiencias previas, ahora da paso a las nociones probabilísticas, que permiten predecir racionalmente alguna

¹⁸⁶ Piaget, Jean y B. Inhelder, *Psicología del niño*, tr. Luis Hernández, 13ª ed., Morata, Madrid, p. 136.

cualidad que puede suceder, descontextualizando situaciones y acomodando la información en estructuras ya establecidas para así dar paso a una situación probable y crear otra estructura provisional. En tal sentido, la reversibilidad se transforma y toma dos nuevas formas:

1ª La inversión o negación, cuya característica es que la operación inversa lleva a una anulación. La inversión caracteriza que los agrupamientos sean aditivos o multiplicativos.

2ª La reciprocidad o simetría, cuya característica es que la operación de partida concluye en una equivalencia. La reversibilidad caracteriza los agrupamientos de relación¹⁸⁷.

La reversibilidad permite que haya reciprocidad e inversión entre las operaciones, pero no sólo de forma aislada, sino como una fusión, “cada operación será, en adelante, a la vez, la inversa de otra y la recíproca de una tercera, lo que da cuatro transformaciones: directa, inversa, recíproca e inversa de la recíproca”¹⁸⁸, o la INRC (I- transformación idéntica, N-inversa, R- recíproca, C-correlativa).

Debido a ello, en el nivel de secundaria se inicia el estudio del álgebra, la química y la física, asignaturas que implican la comprensión de procesos y funciones reversibles en sus dos formas. Estas transformaciones pueden manifestarse en actividades como los procesos de generalización, expresiones algebraicas y sus operaciones, diagramas, tablas y gráficas, uso de variables, transformación de expresiones algebraicas, significado del algoritmo de la división, representación algebraica de procesos aritméticos, tratamiento de la información al resolver problemas, formulación de modelos para analizar el comportamiento de una situación, entre otros. O cuando el adolescente logra explicar los procesos que ha sufrido la transformación de la materia en un experimento.

¹⁸⁷ Piaget, Jean y B. Inhelder, *Psicología del niño*, op cit, pp. 136 – 137.

¹⁸⁸ *Ibid*, p. 139.

El lenguaje es parte del avance del alumno. Dado que puede pensar reversiblemente y hacer transformaciones, también puede expresar sus hipótesis, deducciones, razonamientos y explicar los procesos que lo han llevado a utilizar determinadas operaciones lógicas.

La afectividad, al igual que en las otras etapas, es fundamental, sobre todo porque en este periodo de crecimiento comienza la adolescencia y los estudiantes se enfrentan a cambios físicos y emocionales muy grandes. Un producto derivado del afecto, particularmente interesante, es el sentimiento de justicia. El respeto mutuo conduce a una nueva organización de los valores morales. La mentira empieza a ser comprendida, pero únicamente a esta edad, el engaño entre amigos es considerado más grave que la mentira¹⁸⁹; porque los lazos de amistad son más fuertes que nunca, la aceptación de los compañeros pasa a ser una prioridad en los intereses de todos los estudiantes.

La voluntad es el auténtico equivalente afectivo de las operaciones de la razón; es simplemente una regulación que se ha hecho reversible, y es en esto por lo que es comparable con una operación¹⁹⁰. Su ejercicio está en función de los sentimientos morales y su vida en comunidad. A esta edad los individuos son capaces de tomar decisiones y asumir posturas idealistas, que defenderán como un asunto de vida o muerte. Los juicios y razonamientos que hacen, apoyados en las operaciones mentales, tienen una relación directa con las pautas sociales y el reconocimiento de lo que está bien o mal, con la previsión consciente de las causas o consecuencias al realizar determinada acción.

La autonomía moral adquiere una dimensión importante en el actuar del adolescente, surgen las ideas de justicia social, ideales racionales, sociales y estéticos. A partir de los juicios y la autonomía moral, el niño forma un criterio personal que depende de sus operaciones mentales y su capacidad de

¹⁸⁹ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Labor, Colombia, 1995, pp. 77-78.

¹⁹⁰ *Ibid*, pp. 79-81.

deducción y decisión. Por eso la adolescencia es conocida como una etapa crítica en la formación de la persona.

En el cuadro siguiente presentamos los procesos del desarrollo característicos del estadio formal, que describen a los adolescente de entre los doce a quince años de edad.

Cuadro No. 4. Procesos del desarrollo y su relación con las preguntas de los adolescentes. Formal

Nociones del desarrollo	Preguntas
Toma de conciencia. Construcción de hipótesis y deducción. Lógica proposicional. Reversibilidad (inversa, recíproca, inversa de la recíproca y directa). Operaciones mentales. Clasificación y seriación (combinación de relaciones). Volumen. La asimilación de nociones probabilísticas.	En la bibliografía revisada hasta ahora no se han encontrado ejemplos de preguntas que hacen los estudiantes de secundaria.

Fuente: elaboración propia con base en la información presentada.

Para concluir este apartado, abordaremos lo concerniente a tres procesos que se encuentran imbricados y que resultan indispensables para la construcción del conocimiento.

2.6. Asimilación más acomodación igual a equilibración

Este apartado es complemento de la explicación que se dio acerca del papel que juegan las preguntas en la construcción de conocimientos, mostrado en la Figura No. 1, en la cual apreciábamos que la asimilación y acomodación sirven como una conexión entre lo desconocido, lo que se construye y la forma como se integra en las estructuras cognoscitivas, pero aquello a lo que se refiere Jean Piaget con estos procesos, es lo que veremos en este apartado.

De acuerdo con la teoría de Piaget, el niño es quien construye su conocimiento. Por más intentos de padres o maestros por “pasar” o “transmitir” lo que se sabe, es inútil si el niño no se involucra en el proceso, es decir, si no lo hace suyo a través de la interacción que se da entre el objeto que se pretende conocer y las estructuras mentales que el niño posee.

Cuando el niño se enfrenta a algo desconocido, que no encaja en las estructuras (o formas de pensar) que en ese momento posee, entra en un estado de conflicto o desequilibrio. A través de la disputa que se genera y las herramientas con que cuenta cognoscitivamente, logra resolver el conflicto y regresar al estado de equilibrio, para volverse a enfrentar a un nuevo desequilibrio, como ya se había afirmado, ésta es una espiral que persiste durante toda la vida. Para describir este vaivén, se han propuesto dos procesos coordinados: la asimilación y la acomodación:

La asimilación es, en efecto, generadora de esquemas y de estructuras. Desde el punto de vista biológico del organismo, en cada una de sus interacciones con objetos o el medio, asimila éstos a sus propias estructuras, al mismo tiempo que se acomoda a las situaciones, pues la asimilación es el factor de permanencia y de continuidad de las formas del organismo¹⁹¹.

El que asimila o incorpora las nuevas experiencias y las acomoda en las estructuras existentes logra cierto nivel de equilibrio, aun cuando sea de manera momentánea.

La asimilación es indisociable a la relación entre sujeto y objeto. Es una especie de operador, una función cognoscitiva que dirige y coordina el choque entre las estructuras cognoscitivas existentes y las que se están construyendo a partir del desequilibrio. “La asimilación, entonces, confiere significados al hecho externo, y es transformadora del objeto a través de esa incorporación de significantes [...]

¹⁹¹ Piaget, Jean, *El estructuralismo*, Publicaciones Cruz, México, 1999, p. 62.

de esta manera el objeto es modificado por el sujeto, pero éste es obligado a modificarse por aquél”¹⁹². Un problema que implica su resolución a través de operaciones genera movimiento cognitivo entre distintas estructuras, a fin de lograr la asimilación del objeto problemático, esto es, su comprensión o deducción. La asimilación debe hacer uso de las estructuras que ya posee el sujeto, porque sería ilógico pensar que alguien va a construir sobre la nada, sin que existan cimientos o una estructura previa.

La asimilación de conceptos, hechos o sucesos que se manejan en las escuelas en su forma universalmente conocida o científica¹⁹³, dado que requieren de una construcción operatoria (abstracción reflexiva), se deja para los grados en los cuales los niños han logrado la reversibilidad. Por ejemplo, en preescolar, los conceptos aún son propiedad de los niños, es aceptada cualquier idea que puedan ofrecer sobre el fenómeno que se analiza --*¡Ay mira!, ¡cree que el Sol es un foco!* En los grados superiores de primaria los conceptos son definiciones probadas por la ciencia, que se comparten globalmente.

La acomodación, como su nombre lo indica, es el acomodo de lo recién asimilado en las estructuras anteriores. Piaget la define como “la respuesta a la acción de los objetos sobre los esquemas, que sincronizan con la asimilación los objetos a los esquemas [...] la conducta más o menos pura de acomodación constituye, de hecho lo que se llama imitación”¹⁹⁴. Es la aprehensión de la interacción que acaba de ocurrir en la persona misma, haciendo propia la experiencia precedente e integrándola en las formas existentes.

Piaget afirma que “biológicamente, una acomodación no puede ser sino la acomodación de una estructura organizada y, por tanto, no puede producirse bajo la influencia de un factor o de elementos exteriores más que en la medida

¹⁹² Piaget, Jean, *Introducción a la epistemología genética*, Vol. 1 El pensamiento matemático, 2ª ed., Paidós, Argentina, 1979, p. 16.

¹⁹³ Como por ejemplo qué es el universo, características de los seres vivos y no vivos, reglas algebraicas, funciones del organismo, etc.

¹⁹⁴ Piaget, Jean, *Estudios de psicología genética*, tr. Antonio Batro, EMECE Ed., Buenos Aires, 1973, p. 85

en que hay además asimilación momentánea duradera de ese elemento”¹⁹⁵. Por eso el niño que está en un aula escuchando una cátedra magistral, ajena a sus intereses, no asimilará lo que se le dice, dado que no existe la necesidad de acomodarlo en las estructuras existentes; es algo que viene de afuera, ajeno a sus necesidades de equilibrio. La acomodación de una nueva estructura sobre las anteriores garantiza un cambio, una necesidad de buscar otras formas de equilibrio.

El equilibrio “es una propiedad intrínseca y constitutiva de la vida orgánica y mental”¹⁹⁶. Como su nombre lo indica, el equilibrio es una propiedad del pensamiento para mantener cierta estabilidad, la mente no podría progresar viviendo en constante desequilibrio, así como tampoco en total equilibrio. Aunque el organismo esté en constante búsqueda de equilibrio, no quiere decir que, una vez encontrado, se queda de esa forma (pasivamente), porque representaría un estancamiento o una nula actividad cognoscitiva.

Los fenómenos o situaciones a que se enfrenta el niño en su vida, tanto escolar como cotidiana, pueden perturbar momentáneamente su equilibrio. Tanto por acciones externas como internas, el equilibrio puede presentarse al asimilar objetos, al integrar esquemas o al diferenciar situaciones concretas. Piaget lo caracteriza de tres maneras:

- a) Entre los esquemas de asimilación y los objetos a los cuales dichos esquemas deben acomodarse (forma y contenido); b) entre los subsistemas que luego se integran en un sistema; c) entre las diferenciaciones (introducir, en una totalidad, negaciones parciales, generadoras de subsistemas, pero manteniendo los caracteres

¹⁹⁵ Piaget, Jean, *Biología y conocimiento. Ensayo sobre las relaciones entre las regulaciones orgánicas y los procesos cognitivos*, 5ª ed., Siglo XXI, México, 1980, p. 159.

¹⁹⁶ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Labor, Colombia, 1995, p. 127.

positivos de la totalidad) y las integraciones (reunir, en una totalidad, sistemas independientes)¹⁹⁷.

En conclusión, el equilibrio no es una propiedad singular del sistema cognitivo del sujeto que aprende, se adapta a la necesidad, para tomar forma y responder a partir de ella. Se puede afirmar, finalmente, que el equilibrio es el punto focal sobre el cual aterriza la enseñanza y se genera el aprendizaje.

A continuación, pasaremos a efectuar una exposición sobre lo que podríamos denominar como “el estado del arte” sobre el estudio de la pregunta como una acción generadora de aprendizajes y por lo tanto de conocimiento. Por ende, en el siguiente capítulo, el lector tendrá la posibilidad de conocer y evaluar qué tanto y con cuánta profundidad se ha abordado la problemática que nos ocupa, todo ello en distintos países.

¹⁹⁷ Piaget, Jean, *Introducción a la epistemología genética*. Vol. 1 El pensamiento matemático, 2ª ed., Paidós, Argentina, 1979, p. 20.

Capítulo 3: El estudio de las preguntas en otros países

Las investigaciones relacionadas con las preguntas que hacen los alumnos o que se hacen en la escuela y que se contemplan en lo que sería el estado del arte, son las más recientes, sólo hemos considerado las que encontramos a partir del 2007 a la fecha, por ser las más recientes. Para que la presentación de las mismas esté organizada, las hemos dividido en tres pequeños apartados: en el primero, mostramos las que se han hecho en México; enseguida, las que corresponden a Centro y Sudamérica y; finalmente, uno en el que se concentran tanto las realizadas en Estados Unidos como aquellas de lengua inglesa, independientemente del país de origen.

3.1. México

En México no hemos encontrado investigaciones que aborden como tema central las preguntas de los niños. Uno de los escritores del presente trabajo, ha elaborado dos al respecto¹⁹⁸. La primera, en el año 2003, titulada “Las preguntas de los niños como herramienta didáctica para el logro del aprendizaje constructivista en un grupo de tercero de preescolar”¹⁹⁹, la cual se enfocó en cinco aspectos relacionados con la práctica escolar: cómo se valoran las preguntas de los niños dentro del aula, qué estrategias se pueden utilizar para favorecer la formulación de las mismas, qué habilidades y qué dificultades utilizan los alumnos al expresarlas, la relación que existe con los propósitos de

¹⁹⁸ Y aunque la primera de ellas no corresponde a los periodos señalados al inicio del apartado (2007 a la fecha), se incluye una descripción muy breve a fin de que se establezca un precedente de la línea de investigación que se ha seguido en los últimos años y se comprendan algunas de las ideas iniciales con las cuales llegó la autora al comenzar este trabajo.

¹⁹⁹ Jáuregui Arias, Patricia, *Las preguntas de los niños como herramienta didáctica para el logro del aprendizaje constructivista en un grupo de tercero de preescolar*, Tesis para obtener el título de licenciada en educación preescolar, Escuela Normal Justo Sierra, Guanajuato, México, 2003.

la educación preescolar y, las estrategias que utilizan los alumnos para ayudar a sus pares. La segunda, del año 2008, titulada “Las preguntas de los niños preescolares”²⁰⁰, plantea cuatro preguntas de investigación: cómo contribuyen las preguntas que hacen los niños al desarrollo de las competencias educativas en un tercer grado de preescolar, cómo son dichas interrogantes, por qué las hacen y qué factores y variables intervienen en ellas.

El método utilizado para la investigación fue etnográfico y, en general, los resultados que de ella se desprenden son los siguientes:

- Una de las razones por las cuales los niños preguntan es la búsqueda permanente de explicaciones. Al ser conscientes de que una interrogante detona una conversación, comienza a descubrir que la pregunta la propicia y es una forma de acercarse a las personas y socializar con ellas. Preguntan porque tienen una inteligencia innata, porque son seres sociales, tienen necesidad permanente de búsqueda y protagonismo instintivo.
- Existen siete categorías en las que se pueden ubicar las preguntas de los niños de tercero de preescolar: sin tabúes, filosóficas, profundas, cortas y concisas, sobre su medio de acción, instintivas y bajo el dominio de una teoría.
- Las preguntas de los niños tienen características muy particulares, como el uso de muletillas, la entonación interrogativa, el acento y el uso de estructuras lingüísticas y estrategias comunicativas.
- Los factores y variables que intervienen en su formulación son: a) el docente, a través de su actitud, desconocimiento, enfoque de trabajo y su rol en el aula; b) el trabajo del compañero, la cooperación de todo el

²⁰⁰ Jáuregui Arias, Patricia, *Las preguntas de los niños preescolares*, Tesis de maestría en investigación educativa, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México, 2008.

grupo, la ayuda que recibe de otros, la imitación de sus pares o adultos; c) el contexto familiar; d) el proceso de enseñanza y aprendizaje que se da, entre otros.

- La contribución de las preguntas que hacen los niños al desarrollo de competencias se da gracias a que una interrogante detona situaciones variadas como la búsqueda de información, el intercambio de experiencias, selección de materiales, elaboración de teorías, inferencias, la expresión gráfica, construcción de sistemas de referencia, formulación de explicaciones, por mencionar algunas; situaciones que requieren de capacidades, conocimientos, destrezas y habilidades²⁰¹.

Al iniciar esta investigación, teníamos un precedente acerca de cómo eran las preguntas de los alumnos, pero nunca habíamos extendido la investigación a los distintos niveles que componen la educación básica. De igual manera, tampoco había relacionado las interrogantes con los procesos cognitivos, lo cual da como resultado que muchas de las afirmaciones realizadas en el trabajo publicado en el año 2008 sean refutadas en la segunda parte del presente trabajo.

Por otra parte, existe un estudio que de manera indirecta aborda el tema de las preguntas y es el que llevó a cabo Antonia Candela con los alumnos de quinto grado de escuelas públicas, en la asignatura de ciencias. Decimos que de manera indirecta porque las preguntas no eran el eje de la investigación, sino las relaciones de poder que se presentan en las aulas. Candela encontró, entre otras cosas, que la estructura interrogación–respuesta–evaluación, en la que se creía que el maestro (como una fuente de poder) era el único que preguntaba y evaluaba, no era del todo cierta.

Existen muchas preguntas de los alumnos que piden aclaraciones sobre la organización de las actividades, en general demandan información sobre los procedimientos para realizar una tarea o

²⁰¹ *Ibid.*, Jáuregui, Patricia, *Las preguntas de los niños preescolares...*

piden una validación del docente a algún comentario, pero no parecen poner en duda el papel del maestro en la interacción, como el que tiene el conocimiento²⁰².

Lo cual no quiere decir que el poder de la palabra pase al niño, porque una pregunta de procedimiento, aclaración o validación no es capaz de modificar el tema o la organización de la clase, simplemente es un tipo más de interacción.

Una de las conclusiones a las que llegó Candela fue que “los maestros casi siempre hacen las preguntas y frecuentemente conocen su respuesta, mientras que los alumnos cuando hacen preguntas generalmente no conocen la respuesta”²⁰³. Esto hace pensar que la pregunta es uno de los recursos discursivos que tienen tanto alumnos como docentes, capaz incluso de modificar la planeación más cerrada. Lo valioso que muestra Candela, para efectos del presente trabajo, es que las preguntas de los alumnos, en algunos casos, sí afectan tanto la dinámica como la forma en que se llevan a cabo el rol docente y las actividades²⁰⁴.

Otros artículos, que no surgen a partir de investigaciones, pero que hablan acerca de la pregunta pedagógica o de la necesidad de poner atención y énfasis en las interrogantes que hacen los alumnos, ya sea como signo de una necesidad que busca la construcción del conocimiento o como un imperativo en las aulas, son los que presentan Andrea Bárcena²⁰⁵, Arturo Rillo y sus

²⁰² Candela, Antonia, *Poder en el aula: una construcción situacional*, documento web, http://www.dgdc.unam.mx/Assets/pdfs/sem_mar08.pdf, consulta hecha en febrero del 2010, p. 5.

²⁰³ *Ibid.*, p. 14.

²⁰⁴ Excepto por las preguntas referidas a procedimientos o aclaraciones, las demás implican una modificación en la asimetría centrada en el docente y el poder de influir sobre el discurso del aula o sobre su propio aprendizaje.

²⁰⁵ Bárcena, Andrea, "Filosofía, desde preescolar" en periódico *La Jornada*, sección Sociedad y justicia, 24 de marzo del 2012, México, 2012.

colaboradores²⁰⁶ y Manuel Pérez²⁰⁷; información que será ampliada más adelante.

3.2. Centroamérica y Sudamérica

En Centroamérica y Sudamérica encontramos muchas más investigaciones que en México; las hay desde las que son exploratorias, hasta las que ven a la pregunta como una estrategia del docente, una herramienta para construir apoyos en el estudio, un enfoque pedagógico, un método de instrucción, un modelo de auto aprendizaje o un mecanismo de participación.

En una investigación diagnóstica, en Venezuela, para mejorar el proceso lector-escritor, aparece la propuesta de Carmen Collante para utilizar a la pregunta como una estrategia de los docentes, porque asegura que sus funciones son las “de evaluar, solicitar información, hacer que el estudiante profundice, responder literalmente, hacer inferencias y desarrollar destrezas de pensamiento”²⁰⁸. Ella invita a superar la mayéutica socrática y a asumir un método de trabajo basado en la indagación.

Silvia Chacón, en Costa Rica, al tratar de dar respuesta a las preguntas *¿cómo conducir un proceso de construcción de mapas conceptuales?* y *¿cuál es el papel docente que corresponde?* propone a la pregunta pedagógica como herramienta para la construcción de mapas conceptuales, pues “permite mostrar,

²⁰⁶ Rillo, Arturo G. *et al.* "Horizonte y estructura de la pregunta pedagógica" en *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 11, núm. 1, enero - abril, Universidad de Costa Rica, Costa Rica, 2011.

²⁰⁷ Pérez Rocha, Manuel, “Pedagogía de la pregunta” en Periódico *La jornada* en internet, consulta hecha en página web www.jornada.unam.mx/2012/05/17/opinion/022a1pol el día 22 de mayo del 2012, México, 2012.

²⁰⁸ Collante Caiafa, Carmen, *El valor de la pregunta*, documento web, consulta hecha en http://200.26.134.114:8094/cienega/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_811.pdf, el 02 de abril del 2012, p. 22.

comprender y atender el proceso de pensamiento que se produce en las personas al momento de construir conceptualizaciones”²⁰⁹.

Claudia Mazzitelli, Karla Maturano y Ascención Macías, en Argentina, hicieron una investigación exploratoria porque se dieron cuenta de que los estudiantes no eran activos inquisidores y elaboraban gradualmente preguntas poco profundas²¹⁰. Al analizar las interrogantes que hicieron a 25 alumnos de segundo de secundaria, a partir de un texto de ciencias, concluyeron que se puede establecer un vínculo entre la calidad de las preguntas formuladas y el rendimiento de los estudiantes²¹¹. Sin embargo, al ser un estudio exploratorio y al pedir por escrito las preguntas, sólo sirve como referencia para conocer otro ángulo del comportamiento de los estudiantes de secundaria ante la fabricación de interrogantes.

Al elaborar el análisis de las preguntas que escribieron los alumnos sobre el texto, las autoras encontraron ocho categorías: 1) completar conceptos: ¿quién?, ¿qué?; 2) verificación; 3) cuantificación; 4) antecedente causal: ¿por qué?; 5) definición; 6) consecuente causal: ¿cómo?; 7) orientación al objetivo; y 8) instrumental-procedimental²¹². Estas categorías no pudieron ser retomadas en esta investigación porque no se aplicaban a las situaciones experimentales ni a

²⁰⁹ Chacón Ramírez, Silvia, *La pregunta pedagógica como instrumento de mediación en la elaboración de mapas conceptuales*, documento web, consulta hecha en <http://cmc.ihmc.us/cmc2006-p102.pdf>, el 02 de abril del 2012, Costa Rica, s/p.

²¹⁰ Mazzitelli, Claudia, Karla Maturano y Ascención Macías, "Análisis de las preguntas que formulan los alumnos a partir de la lectura de un texto de ciencias", en *Revista electrónica de las ciencias*, no. 1, vol. 8, Universidad Nacional de San Juan, Argentina, 2009, pp. 45.

²¹¹ Una investigación parecida, pero con textos de Física, fue la que llevaron a cabo Macías, Ascención y Carla Maturano, en el artículo titulado "Evaluación de la comprensión a través de la formulación de preguntas por los estudiantes a partir de la lectura de un texto de física", en *Revista Signos*, no. 74, vol. 43, diciembre 2010, Valparaíso, Chile, 2010. Cabe señalar que el nombre de Carla en este artículo está con C y en el anterior está con K.

²¹² Mazzitelli, Claudia, Karla Maturano y Ascención Macías, "Análisis de las preguntas que formulan los alumnos a partir de la lectura de un texto de ciencias", en *Revista electrónica de las ciencias*, no. 1, vol. 8, Universidad Nacional de San Juan, Argentina, 2009.

todas las edades que conforman el objeto de estudio, y que dan cuerpo a la segunda parte de este trabajo.

En Chile, a nivel bachillerato, Corina González y su equipo promueven el uso de la indagación científica como un enfoque pedagógico efectivo para la movilidad social de los estudiantes y la competencia científica. Ellos argumentan que la escuela debe lograr la alfabetización científica²¹³, su propuesta pretende, en consecuencia, que la indagación permita el logro, a través de cuatro aspectos, de la competencia científica --uno de ellos es el preguntar; pero, visto como el desarrollo de la capacidad para identificar interrogantes, no para hacerlas.

La diferencia entre elegir una interrogante de una lista predeterminada es abismal con relación a expresar una pregunta que surge de los propios esquemas de pensamiento del alumno. En el primer caso, sólo debe realizar un ejercicio procedimental y en algunos casos llevar a cabo actividades que le permitan encontrar la respuesta. En el segundo caso, aparte de realizar otras actividades para encontrar la respuesta, se desequilibran los esquemas y se apropia el conocimiento nuevo o reestructurado.

La indagación como alternativa didáctica --estrategia de construcción y deconstrucción--, fue propuesta por Hermelinda Camacho y sus colegas de

²¹³ De acuerdo con Corina González, la OCDE define a la alfabetización científica como la capacidad de usar el conocimiento científico para identificar preguntas y sacar conclusiones basadas en las pruebas, en González Weil, Corina *et al.*, "La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico", en revista *Estudios Pedagógicos*, vol. 35 no. 1, Universidad Austral de Chile, Chile, 2009, p. 65.

A través de un análisis documental y del proceso de deducción, Corina y su equipo aseguran que "la educación es uno de los principales factores que promueven la movilidad social, siendo la educación secundaria clave, tanto para el desarrollo de procesos cognitivos superiores como para la definición del destino de los individuos, una vez que egresan del sistema escolar. La educación científica, mediante la generación de competencia científica, puede colaborar fuertemente en este desarrollo. A nivel tanto internacional como nacional se promueve el uso de la indagación científica como un enfoque pedagógico efectivo en el desarrollo de estas competencias, especialmente bajo contextos de alta vulnerabilidad". *Ibid*, p.63.

educación básica en Venezuela, quienes a través de la investigación acción, analizaron la indagación como una estrategia innovadora para aprender los procesos de investigación. Una de las premisas del estudio fue que el docente debía ver la indagación como un método de instrucción, proponer a los estudiantes preguntas que fueran de índole problemática, que una vez respondidas permitieran elaborar productos como resultado de la búsqueda de información²¹⁴. En este caso, al igual que en la propuesta anterior, el maestro es quien tiene la facultad para decidir cuáles preguntas plantear al grupo.

Camacho y sus colaboradores afirman que esta estrategia de indagación contribuye a desarrollar procesos críticos y reflexivos, dado que los estudiantes, al emplear preguntas referidas a ¿qué hacer?, ¿cómo hacerlo?, ¿cuándo hacerlo? y ¿con quién hacerlo?, pueden clarificar significados, descubrir supuestos y presuposiciones, analizar, sintetizar, relacionar conceptos y hallazgos²¹⁵. Una vez más, la pregunta es utilizada como un medio para lograr el desarrollo de otros procesos cognitivos.

En Colombia, Elvira Castañeda da cuenta de un modelo de auto aprendizaje por preguntas “meta” y preguntas “peldaño”, dentro de un proceso de formación universitario basado en problemas. El esquema que utilizó Castañeda consiste en cinco momentos: plantear pregunta meta, identificar preguntas peldaño, valorar circularidad y recursividad, escribir lo aprendido contra lo que se pretende aprender y, finalmente, exhibir una acción que muestre lo aprendido. Según la investigación de Castañeda, la pregunta meta es la que tiene una intención explícita, que permite llegar a un punto determinado en el proceso de aprendizaje; las preguntas peldaño dan pie a desglosar temas clave que hay que comprender para poder responder la gran pregunta meta²¹⁶. Es una especie de

²¹⁴ Camacho, Hermelinda *et al.*, "La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación", en *Laurus*, vol. 14, no. 26, enero-abril, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela, 2008, p. 289.

²¹⁵ *Ibid.*, p. 301.

²¹⁶ Castañeda Cantillo, Ana Elvira, "Modelo de esquema para estudiar por preguntas en el contexto universitario", en *Diversitas. Perspectivas en psicología*, año/vol. 4, no. 001, Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia, 2008, p. 183 y 179.

ciclo que inicia con una gran pregunta, de la cual surgen otras de menor rango que permiten deducir y responder la primera.

En ésta investigación, una de las premisas que se comparte con Castañeda, es que la pregunta, como vía que posibilita la reestructuración cognitiva, genera reflexión, porque permite explorar procesos, relaciones entre conceptos, señala contradicciones e identifica sentidos. Habría que esperar a los resultados para corroborar que esto suceda en todas las edades que comprende la educación básica.

Un proyecto de la universidad de Colombia para la clase de inglés, desarrollado por Castañeda, fue basado en la indagación, y tenía como fin orientar a los estudiantes para que se convirtieran en actores del proceso de su propio aprendizaje. El proyecto incluye siete etapas cíclicas del aprendizaje a través de la indagación: 1) construir desde el conocimiento, hablar y escuchar; 2) tomarse el tiempo para encontrar preguntas para la investigación; 3) encontrar nuevas perspectivas, indagar en grupos; 4) atender las diferencias; 5) compartir lo aprendido, presentar la indagación; 6) planear nuevas indagaciones; y 7) tomar nuevas acciones reflexivas²¹⁷.

Pineda, a través de un estudio de caso, respondió la siguiente pregunta: *¿cómo hacer que los estudiantes del 11° grado gestionaran proyectos de investigación en la clase de inglés?* Inicio la investigación descubriendo los intereses de los alumnos; ellos debían proponer, planificar y ejecutar todo el proyecto con el fin de tener un camino claro a seguir. Ese proyecto fue el medio de involucrar a sus alumnos en el aprendizaje y prácticas de alfabetización, ayudándoles a construir

²¹⁷ Pineda Torres, Norha, "An inquiry project: a way to develop a meaningful learning context" en *Profile Issues in Teachers Professional Development*, no. 8, Universidad Nacional de Colombia, Colombia, 2007, p. 62.

Los resultados a los que llega Pineda son que su proyecto podría tener un impacto muy grande como una metodología de enseñanza ya que se basó en un proceso democrático que involucraba a todos los participantes, se daba una negociación alrededor de las etapas del proyecto con el fin de satisfacer las necesidades e intereses de los estudiantes. *Ibid*, p. 73.

contextos significativos, dejando al descubierto sus intereses, necesidades y deseos, y cada vez participar activamente en un programa de inglés como lengua extranjera²¹⁸.

En Venezuela, Orlando Zuleta investigó el tema de las preguntas como herramienta de aprendizaje en la educación básica. Su interés surgió porque “ha sido quizás, uno de los temas que menos debate ha suscitado en la institución educativa y sobre el que menos se investiga y publica, a pesar de ser un tema tan importante”²¹⁹. Él hace mucho hincapié en que las culturas latinoamericanas niegan la posibilidad de preguntar, no sólo en el contexto educativo, sino en la vida cotidiana.

Otro exponente de esta preocupación en Colombia, y citado por Zuleta, es Arnobio Amaya, quien considera que al hombre latinoamericano se le ha educado para que aprenda y calle, para que no pregunte, para que se silencie, a pesar de que el preguntar es tan vital en el crecimiento y desarrollo personal y social²²⁰. Las ideas de ambos autores concuerdan con lo que se expone en el primer acercamiento al campo, en el que se aprecia que los niños no preguntan y si lo hacen sólo se trata de una interrogante para pedir permiso o de procedimiento, lo antepuesto, como ya hemos dicho, se contrastará en nuestro caso en la segunda parte del presente escrito con la información resultante del estudio de campo efectuado.

²¹⁸ *Ibid*, p. 63.

Los resultados a los que llega Pineda son que su proyecto podría tener un impacto muy grande como una metodología de enseñanza ya que se basó en un proceso democrático que involucraba a todos los participantes, se daba una negociación alrededor de las etapas del proyecto con el fin de satisfacer las necesidades e intereses de los estudiantes. *Ibid.*, p. 73.

²¹⁹ *Ibid*. p. 115.

²²⁰ *Ibid*. p. 118.

3.3. Estados Unidos y otras investigaciones de habla inglesa

La única investigación encontrada específicamente sobre las preguntas de los niños fue la realizada por Jaime Jirout y David Klahr, quienes, a través de un análisis correlacional y el uso de la regresión múltiple, pusieron a prueba tres hipótesis, tratando de dar respuesta a las siguientes preguntas: 1) cuál es la relación entre la curiosidad y la habilidad del niño para hacer preguntas; 2) si un niño puede aprender a identificar y entender cada uno de los dos tipos (entre el hacer preguntas y la curiosidad), gracias a un entrenamiento o práctica en las habilidades para preguntar; y 3) si la curiosidad influye, de algún modo, en la efectividad del entrenamiento y práctica de la habilidad que tiene el niño para preguntar²²¹.

La investigación de Jirout y Klahr se realizó durante el ciclo escolar 2010 – 2011 con 75 alumnos de *kindergarden* y 31 de preescolar, en alguna ciudad de los Estados Unidos de América. Sus resultados indican que, a mayor curiosidad, los niños hacen más preguntas, además de que existe una relación positiva entre la curiosidad y las habilidades para preguntar. Otra conclusión a la que llegaron fue que existen métodos efectivos que desarrollan la habilidad del niño para hacer preguntas²²². Gracias a esa investigación retomamos una de las estrategias para recolectar información, el video, y analizar el problema de distinta forma y con actores de un rango mayor de edad.

Mahsa Kazempour, siguiendo los criterios proporcionados por la *National Science Education Standards* (NRC), llevó a cabo un estudio de caso enfocado en las concepciones y los cambios que se necesitan en las aulas para mejorar las experiencias de aprendizaje de las ciencias en un contexto universitario. El NRC es un test que se aplica a los estudiantes, en el cual se describen los

²²¹ Jirout, Jaime y David Klahr, "Children's question asking and curiosity: a training study", en *SREE fall 2011 Conference abstract template*, 2011.

²²² Para ampliar la información véase el documento completo *Ibid.*

objetos y eventos, las cuestiones, construcciones, explicaciones y la forma como se expresan y comunican con los otros.

Kazempour encontró que la práctica de la enseñanza de las ciencias mejoraría si se adopta este modelo de enseñanza. Sin embargo, es un proceso lento y complejo; para ello, la preparación del docente debería considerar lo siguiente: a) se producen durante un período prolongado de tiempo; b) la participación activa de maestros se da por inmersión en una investigación científica auténtica, basada en actividades y discusiones guiadas por una pregunta; c) modelo eficaz basado en la investigación instrucción; y d) permitir a los maestros oportunidades para la reflexión continua en sus creencias y prácticas²²³. Todo ello se cumpliría siempre y cuando superaran la falta de apoyo, de tiempo, de flexibilidad y de recursos. Propuesta que parece atractiva en tanto los maestros “hayan vivido” ellos mismos esa experiencia en cursos y talleres (como si fueran alumnos).

También, siguiendo los criterios de la NRC, Man Hung, examinó el rol y los efectos directos e indirectos, en el logro de los estudiantes, de una instrucción basada en el método de la indagación. Exigía la enseñanza de las ciencias a través de la indagación, dado que ésta proveía experiencias del proceso científico como: formular preguntas, elaborar experimentos, analizar y comunicar resultados con sus pares²²⁴. Hung llevó a cabo su estudio en el octavo grado. Su principal preocupación era determinar los efectos de la indagación que impactan tanto en hombres como en mujeres. Dos conclusiones se desprenden del estudio: a) las relaciones entre el aprendizaje basado en la indagación y el logro de actitudes hacia la ciencia no fueron claras; y b) los estudiantes desarrollaron más actitudes positivas hacia la ciencia mientras participan en actividades basadas en la indagación²²⁵. Ambas conclusiones sólo sirven de referencias para la investigación que aquí presentamos, aunque, de cierta manera, ratifican

²²³ Kazempour, Mahsa, "Impact of inquiry-based professional development on core conceptions and teaching practices: a case study", en *Science Educator*, documento web www.eric.ed.gov, consulta hecha en febrero de 2011, p. 66.

²²⁴ Hung, Man, *What matters in inquiry-based science instruction?*, Universidad de Utah, Salt Lake City, Estados Unidos, 2010.

²²⁵ *Ibid.*, p. 38

que la elección de las situaciones experimentales es la idónea para propiciar la indagación y por lo tanto la generación de preguntas.

Por su parte, Christina Stohl halló que la enseñanza a través de la indagación incrementa la motivación de los estudiantes y su autoconfianza para preguntar. La propuesta de Stohl era que los niños escribieran en el pizarrón una pregunta y entre todos expresaran las posibles respuestas. Los resultados apuntan a que un aula abierta a la indagación es un éxito, porque aumenta la motivación y la confianza en ellos mismos. Las respuestas incorrectas dejaron de ser una carga y el fracaso comenzó a aceptarse como parte del aprendizaje²²⁶.

Otro estudio, tuvo como finalidad comparar las habilidades y procesos que los niños son capaces de llevar a cabo cuando trabajan con proyectos y cuando utilizan la indagación. Los resultados indican que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre uno y otro. Esto quiere decir que los profesores pueden implementar tanto proyectos como indagaciones en las actividades de aprendizaje dado que con ambos hubo aprendizaje²²⁷. Lo que lleva a pensar que se puede trabajar, tanto con los proyectos como con la indagación para lograr un aprendizaje en ciencias; la elección no estará en función de que uno sea mejor sobre el otro, sino por las formas de organización o las necesidades específicas de la situación de aprendizaje.

En otra investigación, llevada a cabo en Missouri, se establecieron cinco características esenciales que articularon el trabajo del aula basado en la indagación: los alumnos estaban comprometidos científicamente con las preguntas, brindaban evidencia, formulaban explicaciones, evaluaban a la luz de definiciones alternativas, comunicaban y justificaban sus propuestas²²⁸. Algo

²²⁶ Stohl, Christina, *Inquiry in the classroom*, documento web en www.eric.ed.gov, Estados Unidos, 2010, p. 73.

²²⁷ Nuangchalerm, Prasart, "Learning outcomes of project-based and inquiry-based learning activities", en *Journal of Social Sciences*, Universidad Mahasarakham, Tailandia, 2010, p. 254.

²²⁸ Varma, Tina, *et al.*, "Preserves elementary teachers perceptions of their understanding of inquiry and inquiry-based science pedagogy: influence of an

parecido a lo que propuso Norha Pineda, situación en la que la indagación se adopta como método de trabajo en el aula.

El estudio de Tina Varma, que buscaba determinar las perspectivas de los maestros de primaria sobre su comprensión de la pedagogía basada en la investigación y su confianza para enseñar la ciencia, se efectuó en las clases de ciencias, arrojando conclusiones sobre la indagación en tres aspectos: las habilidades necesarias para conducir una clase, el conocimiento de los fundamentos necesarios y la pedagogía basada en la indagación. Los resultados obtenidos sugieren que cuando se dan múltiples experiencias de enseñanza basada en la indagación y se está abierto a las preguntas, los maestros pueden brindar un ambiente de aprendizaje constructivista e integrado²²⁹.

Las preguntas en el aula (en trece de los casos presentados) se encuentran en las investigaciones educativas no como objeto de estudio, sino como medio para lograr el desarrollo de habilidades y actitudes que mejoren el aprendizaje de los alumnos. En algunas tesis²³⁰, sobre todo las relacionadas con las ciencias, la pregunta es muy importante para convertir el aula en un espacio de indagación.

Las investigaciones presentadas sobre las preguntas, tanto de los maestros como de los alumnos, proponen a la interrogante como un instrumento de enseñanza, como una habilidad que permite acceder a otras capacidades e incluso como una característica propia del ser humano que ha sido mutilada

elementary science education methods course and a science field experience", en *Journal of Elementary Science Education*, vol. 21, no. 4, Universidad Western Illinois, Estados Unidos, 2009, p. 1.

²²⁹ *Ibid.*, p. 15.

²³⁰ Mazzitelli, Claudia, Karla Maturano y Ascención Macías, *op cit.*

González Weil, Corina *et al.*, *op cit.*

Camacho, Hermelinda *et al.*, *op cit.*

Castañeda Cantillo, Ana Elvira, *op cit.*

Pineda Torres, Norha, " *op cit.*

Kazempour, Mahsa, *op cit.*

Hung, Man, *op cit.*

Stohl, Christina, *op cit.*

Varma, Tina, *et al.*, *op cit.*

en la mayoría de las aulas. Por nuestra cuenta, en la segunda parte de este trabajo describimos el estudio de campo efectuado con la finalidad de poner a prueba diversas premisas sobre la pregunta como generadora de aprendizajes en el ámbito de la educación básica.

**SEGUNDA PARTE: ASPECTOS EXPERIMENTALES Y APLICATIVOS
EN EL AULA**

Capítulo 4: Estrategia metodológica y experimental

*En lo tocante a la ciencia,
la autoridad de un millar
no es superior
al humilde razonamiento de un hombre.
Galileo Galilei²³¹*

Toda investigación requiere de una forma o camino que guíe la búsqueda de información, para poder así teorizar y construir sobre un fenómeno que se presenta en la realidad. La posición epistemológica desde la cual se analizó esta realidad es la epistemología genética, dado que interesan los mecanismos de producción de conocimientos y la caracterización de esos estados de conocimiento, en especial los procesos cognitivos. Partimos de la idea que “la acción es constitutiva de todo conocimiento. El conocimiento es dependiente de la acción y la acción es productora de conocimiento”²³². La construcción del conocimiento en los alumnos y la asimilación se logra gracias a la relación e interacción que se da entre la acción en y sobre los objetos y la experiencia precedente con ambas.

El método utilizado en el estudio fue el método crítico o clínico, pues la información que requeríamos, a fin de dar respuesta a las preguntas planteadas, demandaba de ciertos instrumentos y la forma de interpretación que éste provee. Cabe aclarar que se llama *clínico* porque en sus orígenes se apoyaba en la medicina, la psiquiatría y la psicología. La experiencia clínica tenía como característica el contacto directo e individual con los sujetos estudiados. Piaget se apoyó de este método para investigar la génesis del conocimiento.

²³¹ <http://www.sabidurias.com/cita/es/3458/galileo-galilei/en-lo-tocante-a-la-ciencia-la-autoridad-de-un-millar-no-es-superior-al-humilde-razonamiento-de-una-sola-persona>

²³² Piaget, Jean, *Introducción a la epistemología genética*, Vol. 1 El pensamiento matemático, 2ª ed., Paidós, Argentina, 1979, p. 15.

En el libro titulado “La representación del mundo en el niño”, Piaget hace explícito el método, en el cual externa que como “la forma y el funcionamiento del pensar se ponen de manifiesto cada vez que el niño establece relaciones con sus semejantes o con el adulto: es una manera de comportamiento social que puede observarse desde el exterior”²³³. La dificultad comienza cuando se analiza el contenido de ese pensar. Para ese análisis y descubrimiento, Piaget dice que “es necesario un método especial, que consideramos que es, desde el primer momento, difícil y laborioso”²³⁴. Él insiste en que para apreciar en su justo valor una determinada expresión (en este caso la pregunta), es preciso que se tomen minuciosas precauciones.

Al igual que le sucedió a Piaget en la investigación de la representación y causalidad en el niño, para la investigación que aquí proponemos no se podía utilizar el método cuantitativo y una técnica como el test porque no se pretendía que las preguntas de los alumnos encajaran en una escala predeterminada al momento de ir al campo, tampoco buscábamos un diagnóstico inicial de cada uno de los niños. Si contábamos con un baremo acerca de las preguntas de los alumnos (que por cierto no se conoce teóricamente o corroborado científicamente), corríamos el riesgo de sesgar la información y falsear la orientación de la pregunta, orillándola a que encajara en algo preestablecido.

Al seguir la propuesta de Piaget recurrimos a la observación que él llama primaria porque:

Ofrece una fuente de documentación de importancia: el estudio de las preguntas espontáneas de los niños [...] revela sus intereses en las diferentes edades, y nos indica numerosos problemas que el niño plantea, en los cuales nunca hubiéramos pensado o que no nos plantearíamos jamás en los mismos términos²³⁵.

²³³ Piaget, Jean, *La representación del mundo en el niño*, 7ª ed., Morata, Madrid, 1993, p. 12.

²³⁴ *Ibid.*

²³⁵ *Ibid.*, p. 14.

Sin embargo, al pasarlo al ámbito educativo, esto representaba un problema. Los salones de clases (en promedio con 38 alumnos) donde llevamos a cabo las observaciones primarias podían ser una fuente muy rica para escuchar las preguntas espontáneas, pero no para darle seguimiento al examen detallado del contenido de la pregunta, porque, aunque pudiéramos registrar las preguntas que expresa el alumno, el contexto en el que la hizo y a quién se la formuló -que fue lo que se hizo como primer acercamiento al campo en este estudio-- era casi imposible darle el seguimiento a dicha interrogante sin interrumpir la clase o distraer tanto al estudiante que la formuló como a los que están a su alrededor, incluyendo al docente.

Aunque Piaget utilizaba las preguntas espontáneas de los niños para familiarizarse con su forma y poder él, más adelante, hacer sus interrogantes de esa misma forma, en este caso no buscábamos hacer preguntas, sino recibirlas, por ello las llamadas “espontáneas” sólo sirvieron de parámetro para establecer, una vez obtenida toda la información de campo, el tipo de preguntas que hace el alumno, pero no para deducir qué tipo de proceso cognitivo estaba implícito en la misma; es decir, el método de la observación pura, tal como Piaget lo señala, “no sólo resultaba laborioso sino que parecía no poder garantizar la calidad de los resultados más que en detrimento de su cantidad, sin contar con que es imposible de observar en las mismas condiciones a un gran número de niños”²³⁶.

Una vez dejado de lado los test y la observación pura, dadas las razones anteriores, vimos la conveniencia de utilizar el método clínico. Pero antes de tomar esa decisión analizamos sus características:

- Los psiquiatras lo utilizaban como medio de diagnóstico.
- Se conversaba con el enfermo siguiéndole en sus mismas respuestas.
- Se le conduce suavemente hacia las zonas críticas, sin saber dónde aflorará la idea delirante.

²³⁶ *Ibid.*, p. 15.

- El psiquiatra se plantea problemas, forma hipótesis²³⁷, las comprueba al contacto con las reacciones provocadas por la conversación.
- Hace uso de la observación directa²³⁸.

Sin embargo, había otro problema, los autores de esta investigación no son ni psiquiatras, ni psicólogos, son docentes frente a grupo que están interesados en conocer lo que hay detrás de las preguntas a las que se enfrentan todos los días en el salón de clases, y sus “pacientes” tampoco son enfermos, sino alumnos. Entonces ¿cómo aplicar el método clínico en la educación, en especial con el problema que ocupa ésta investigación? La respuesta la encontramos en la propuesta de Emilia Ferreiro, quien aplicó el método clínico, con su técnica experimental, para abordar el problema de la pluralidad y de la negación en la construcción de la escritura²³⁹.

Piaget dice que “el experimentador [--a quien en esta tesis llamamos investigador--], debe, en efecto, reunir dos cualidades con frecuencia incompatibles: saber observar, es decir, dejar hablar al niño, no agotar nada, no desviar nada y, al mismo tiempo, saber buscar algo preciso, tener en todo instante alguna hipótesis de trabajo, alguna teoría, justa o falta, que

²³⁷ Pero nótese que son hipótesis que surgen durante la conversación y se corroboran en ese momento, no son hipótesis en el sentido en que son utilizadas en la investigación; por ejemplo, en la cuantitativa, en la que se definen las variables (dependiente e independiente), se operacionalizan y se desprenden los indicadores que luego se analizarán estadísticamente. Las hipótesis que hace el psiquiatra son suposiciones que corrobora o rechaza inmediatamente, de acuerdo con las respuestas del paciente.

²³⁸Piaget, Jean, *La representación del mundo en el niño*, 7ª ed., Morata, Madrid, 1993, pp. 16-17.

²³⁹ Ferreiro eligió dos series de oraciones relacionadas entre sí para: a) escribir delante del niño, leer con entonación normal, seguir el texto señalando lo que se lee; b) analizaba sus partes según una técnica establecida previamente; c) se proponía al sujeto que escribiera, estimulándolo a producir un texto; d) obtenida la respuesta (el texto) se le preguntaba qué había querido escribir. Una vez que recolectó la información, analizó las oraciones escritas por los niños y clasificó, de acuerdo a las respuestas, los tipos de escritura. Hasta ese momento descubrió las variantes que puede haber en cada uno de los tipos. Ferreiro, Emilia, *La posibilidad de la escritura y la falsedad*, Departamento de investigaciones educativas/ Centro de investigación y estudios avanzados del IPN, México, 1981, p. 5.

comprobar”²⁴⁰. En el caso de este trabajo, se buscó dejar hablar al niño, invitarlo a que externara sus preguntas y al mismo tiempo someter a prueba la teoría de Piaget acerca de los procesos cognitivos.

El método de Piaget consistía en preguntar al niño acerca de todo lo que le rodeaba y su hipótesis era la de “admitir que el modo como el niño inventaba la solución revela algo de sus actitudes de espíritu espontáneas”²⁴¹. En el caso de esta investigación, el método era recabar todas las preguntas que hacen los alumnos ante determinadas situaciones y la hipótesis daba pie a admitir que las preguntas que hacen los alumnos revelan sus procesos cognitivos. Pero a estas alturas no podíamos establecer cuáles eran esos procesos cognitivos, ni si a mayor edad las preguntas de los alumnos tendrían un nivel mayor de complejidad, tampoco podíamos asegurar que las preguntas reflejaran el nivel de desarrollo cognitivo.

Estas dificultades para plantear una hipótesis, de antemano eran porque no conocíamos las preguntas que pudieran surgir de los alumnos, ni había investigaciones que dieran la “pista” de la relación entre dichas preguntas y sus niveles de desarrollo cognitivo. Si hubiéramos creado situaciones para corroborar el uso de algún proceso cognitivo determinado, caeríamos en la falsedad o el sesgo que se trataba de evitar al aplicar los test o cualquier técnica cuantitativa.

La experiencia de los investigadores en el tema no era suficiente ni siquiera para clasificar los tipos de preguntas que hicieran los alumnos, ya que los estudios anteriores sólo se referían al tercero de preescolar y en esta ocasión el contexto incluía toda la educación básica. Por lo tanto, los criterios de clasificación de las mismas estuvieron en función de: a) la respuesta que demandaba el alumno para entender y resolver la situación, b) el uso que buscaba con ella, por ejemplo, si sólo la hacía para socializar con sus compañeros o si la utilizaba buscando una

²⁴⁰ *Ibid.*, p. 17.

²⁴¹ *Ibid.*, p. 22.

contestación. Fue hasta el análisis que establecimos las tipologías de preguntas. Esta información la encontrará en el apartado 5.1, “Las preguntas de los alumnos de cuatro a catorce años de edad”, de este trabajo.

La diferencia entre la técnica utilizada por Piaget, para descubrir el pensamiento del niño con la que en esta investigación hemos utilizado es que el epistemólogo hacía preguntas a los niños de modo que sus respuestas hicieran externo el pensamiento. Por el contrario, aquí buscábamos las preguntas de los alumnos, para que de ellas pudiéramos inferir y deducir los procesos cognitivos (establecidos teóricamente por Piaget).

4.1. Observaciones y situaciones experimentales

Para poder determinar de cuál proceso cognitivo surge la pregunta del alumno, hicimos uso de la matriz de indicadores que se presenta en el Anexo No. 2 en el cual se encontrarán, por separado, los estadios del desarrollo y en cada uno de ellos los aspectos que caracterizan a cada uno de los procesos. A partir de esos indicadores fue que inferimos si la pregunta correspondía, por ejemplo, a la lógica o a la causalidad.

Como no hay una base teórica que explicita cómo abordar las preguntas que hacen los alumnos, así como tampoco existen instrumentos para su clasificación, analizamos el objeto de estudio a partir de los fundamentos propios del método clínico.

Las características del método clínico o crítico son el estar abierto a recibir respuestas imprevistas y plantear, durante las entrevistas, hipótesis sobre los significados de las conductas observadas²⁴², mismas que son sometidas a

²⁴² Hipótesis en el sentido de supuestos acerca de lo que piensa el niño o cree que pasa y que son sometidas a través de nuevas preguntas, a fin de que amplíe la información

prueba de inmediato. Sin embargo, como algunos de los sujetos de esta investigación son menores de nueve años, que por sus niveles de desarrollo no podrían seguir una entrevista de manera formal y con el fin de evitar que sus respuestas, limitadas por su lenguaje y la construcción de ideas, sesgaran la investigación, la entrevista fue sustituida por la conversación informal surgida en el experimento²⁴³. Para darle validez a la información recabada realizamos grabaciones en audio que estudiamos y confrontamos con la teoría.

Once grupos escolares formaron parte de la investigación y en cada una de ellos se observaron y registraron todas las preguntas que expresaron los alumnos en situaciones cotidianas de aprendizaje durante cuatro jornadas de trabajo, en la clase de ciencias²⁴⁴; un segundo momento consistió en la aplicación de situaciones experimentales, de manera individual y por equipos.

Los experimentos o situaciones experimentales que mencionamos en esta investigación son escenarios *ex profeso* elegidos por los investigadores, a fin de obtener información sobre el uso y la forma como elaboran los niños sus preguntas, así como los procesos que hay detrás de ellas. Los experimentos,

sobre lo que piensa, para que una vez que el investigador se encuentre en la etapa de análisis pueda llegar a inferir los procesos cognitivos que utiliza el alumno.

²⁴³ El experimento se define como una situación práctica que los alumnos llevan a cabo en interacción con objetos y materiales, en el cual se ponen a prueba fundamentos, leyes o reacciones ya sean físicos o químicos. No se hace referencia al experimento que en el método científico se conoce como “un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas – antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes”. Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista, *Metodología de la investigación*, 3ra. Ed., Mc Graw-Hill, México, 2003, p. 188.

²⁴⁴ En preescolar se refiere al campo formativo de exploración y conocimiento del mundo, en 1º y 2º de primaria a la asignatura de exploración y conocimiento de la naturaleza, 3º, 4º, 5º, y 6º a ciencias naturales y en secundaria Ciencias I, II y III. Los tiempos de cada jornada varían de acuerdo al nivel educativo, al cronograma de cada maestro y a la carga horaria de la asignatura. Por ejemplo 1º y 2º de primaria tiene una carga horaria de dos horas a la semana y el maestro decide si las junta o separa, los grados restantes de éste nivel proponen tres horas a la semana; en preescolar, si la educadora está con una competencia del campo formativo en cuestión, puede utilizar un mes seguido trabajando todos los días en ello; finalmente en secundaria, están establecidas seis horas a la semana para ciencias.

que son diferentes, los elegimos de la literatura especializada y se pueden consultar en el Anexo No. 3.

Para brindar un panorama metodológico general de los pasos que seguimos como parte de las situaciones experimentales, podemos enlistar seis de ellos:

1º Presentar los experimentos a los alumnos.

2º Escuchar y registrar las preguntas que hacen los niños durante la resolución del experimento.

3º Categorizar las preguntas de los alumnos.

4º Ubicar el proceso de desarrollo cognitivo con el que se relacionan las preguntas recabadas.

5º Analizar, si es el caso, la respuesta del alumno a sus propias preguntas, en función del experimento.

6º Analizar y determinar la operación lógica que siguió el alumno para dar solución al experimento, y construir una explicación lógica y sistemática de la relación de la pregunta que hace el niño con sus niveles de desarrollo cognitivo y generar así una tabla secuenciada de acuerdo con las categorías provisionalmente detectadas.

En su organización, contemplamos dos tipos de situaciones experimentales: una que se resolvió de manera individual, y la otra en pequeños equipos (tres alumnos). Requerimos de las observaciones y registros procedentes de los experimentos resueltos de manera individual para tener una visión a profundidad de lo que hace y expresa el niño, pero también de las diferencias que se pueden presentar si éste trabaja en equipo. La visión a profundidad hace referencia al análisis detallado no sólo de la pregunta que hace el niño, sino de todo el

contexto argumentativo antes y después de la misma, las opiniones que surgieron, las acciones que llevó a cabo, los posibles cambios y las conclusiones a las que llegó después de resolver el experimento. En el cuadro siguiente presentamos una descripción más detallada de las situaciones experimentales que se aplicaron.

Cuadro No. 5. Organización de las situaciones experimentales

Organización	Cantidad de experimentos	No. alumnos	Selección y tipo
Equipo (tres alumnos)	Tres por cada grado escolar (total 33)	Nueve por cada grado escolar	Selección aleatoria. Un experimento relacionado con la asignatura y dos iguales para todos los grados escolares.
Individual	Nueve por cada grado escolar (total 99)	Tres por cada grado escolar	Selección aleatoria. Un experimento relacionado con la asignatura, los ocho restantes iguales para todos los grados.

Fuente: Elaboración propia.

Diez de las situaciones experimentales fueron las mismas para los tres niveles de educación básica, porque buscábamos observar las diferentes formas en que los alumnos resuelven los problemas en función de las preguntas que hacen y los procesos del desarrollo subyacentes a éstas.

Las situaciones experimentales, así como las observaciones, estuvieron enfocadas al área de las ciencias naturales. En el nivel preescolar corresponde al campo de exploración y conocimiento del mundo; en el nivel de primaria, la exploración de la naturaleza y ciencias naturales; y en la secundaria la asignatura de ciencias. En algunos de los experimentos abordamos contenidos de las distintas disciplinas que se imparten en los diversos niveles, pero también hubo

situaciones que exploraron los grandes temas de la ciencia (conocimiento general)²⁴⁵.

Las asignaturas relacionadas con las ciencias naturales se consideraron las más apropiadas porque brindan el espacio para que los niños puedan observar, experimentar, elaborar hipótesis y, sobre todo, formular preguntas acerca de lo que ven o necesitan hacer para resolver un problema. Además de ser el campo del currículum que brinda los mayores espacios para las preguntas de los alumnos.

Cuando presenciamos las situaciones experimentales tuvimos en cuenta algunos factores que, de acuerdo con Ed Labinowicz²⁴⁶, podían ocurrir cuando se utiliza el método clínico:

- a) Evitar cualquier comentario verbal que pueda sugerir al niño cómo llegar a la solución (en este caso, qué preguntas expresar).
- b) Estar preparado para un cambio en la tarea y determinar la consistencia del pensamiento infantil.
- c) Utilizar el vocabulario del alumno siempre que sea posible para transmitir las intenciones.
- d) Y, algo muy significativo, invitarlos a expresar verbalmente todas las preguntas que se les vengan a la mente, con cuestiones tales como ¿tienes alguna pregunta?, ¿me quieres preguntar algo más?

²⁴⁵ Como uno de los objetivos de esta investigación es identificar las diferencias entre las preguntas que hacen los niños en los distintos niveles de educación básica, sería un error diseñar de manera exclusiva situaciones experimentales que sólo se relacionan con campos específicos del conocimiento y que no todos los niveles educativos abordan.

²⁴⁶ Labinowicz, Ed, *Introducción a Piaget. Pensamiento aprendizaje enseñanza*, tr. Humberto López, Ed. Adisson- Wesley Iberoamericana, Estados Unidos, 1987, p. 93.

Los procesos que pretendíamos descubrir, que surgen o se ponen en práctica gracias a las preguntas que hacen los niños, no los podíamos establecer de antemano --aun cuando estuviéramos al tanto de las construcciones teóricas al respecto--, tampoco podíamos caer en el empirismo sin teoría, por ejemplo: si se elige una situación experimental que permita evaluar el proceso de la conservación y a partir de ahí, detectar las preguntas que se hacen relacionadas sólo a ese proceso, estaríamos sesgando la investigación. Por ello, consideramos más conveniente plantear una situación experimental, detectar las preguntas que surgen en su resolución, y analizarlas a la luz de los indicadores que se desprenden de los procesos que se movilizaron con relación a los estadios del desarrollo cognitivo.

Las situaciones experimentales aplicadas en las aulas, relacionadas con contenidos generales de las ciencias y a las asignaturas propias de cada materia, fueron elegidas de libros que hacen referencia a experimentos. Para cada uno de ellos diseñamos una ficha experimental, la cual se puede consultar en el Anexo No. 3, al final del trabajo. A continuación, trataremos de efectuar una descripción detallada de la cantidad y forma en que se llevaron a cabo, tanto las observaciones, como los experimentos, al igual que los resultados obtenidos.

Los investigadores observaron cuatro clases relacionadas con las ciencias en los tres niveles de educación básica --durante ese lapso fueron observadores no participante²⁴⁷, sin embargo, los niños que estaban a su alrededor le llegaron a dirigir preguntas sobre su nombre y trabajo. En la mayoría de las aulas, los observadores fueron presentados al grupo, y en algunas ocasiones se solicitaba que dieran información del lugar donde trabajan, estudian y cuál era el motivo de su visita. Los horarios fueron programados por el maestro titular del grupo y hubo ocasiones en las que, por diversas causas, se reprogramaron.

²⁴⁷ En el sentido de que el observador es participante si se integra en el grupo que observa y en la vida de éste, Postic, Marcel y Jean-Marie de Ketele, *Observar las situaciones educativas*, Narcea, Madrid, 1992, p.45.

La investigadora no buscaba integrarse al grupo, ni influir en su dinámica, sino simplemente escuchar y registrar las preguntas que hacían los alumnos en situaciones "naturales" del aula.

Durante las 44 observaciones hechas, registramos todas las preguntas que los niños hacían al maestro, a los compañeros o al propio investigador, aunado a ello se ubicó el contexto (o actividad) en el que la realizaba y el emisor al que se dirigía. A pesar de que en un inicio pensamos registrar únicamente las preguntas que no fueran de procedimiento, la experiencia en preescolar de tener que dejar con cierta frecuencia registros en blanco, dio pie a que tomáramos la decisión de recabar todas las preguntas que surgieran en el aula, no importando su tipo.

Una vez que registramos todas las preguntas de las 44 observaciones, y para una primera etapa del análisis, creamos una tabla en la que se dividen las preguntas en dos tipos: de procedimiento, señaladas con una P (mayúscula) y de análisis, indicada con una A. La letra T indica el total de preguntas (P + A). La última columna de la Tabla No. 1 revela los totales parciales de cada grado, es decir, la suma de las cuatro observaciones. En ella sobresalen los grados de quinto y sexto de primaria (con 91 y 143 preguntas respectivamente), esto se debe, en gran medida, a que en ambos casos se estaba viendo el tema de la reproducción humana y había por parte de las maestras una invitación explícita a expresar, ya sea de manera escrita u oral, todas las inquietudes que tuvieran los alumnos.

En la tercera observación de quinto de primaria, la dinámica de clase fue diferente a las otras. Al inicio llegó una psicóloga de la institución denominada Desarrollo Integral de la Familia (DIF) a dictar a los alumnos preguntas que debían contestar en sus libretas, a fin de analizar las respuestas y detectar focos rojos. En la segunda parte de la clase, los alumnos expresaron verbalmente un problema o tema a desarrollar para su proyecto mensual²⁴⁸, 25 estudiantes expresaron su problemática en forma de pregunta, por ello ese día recabamos 42.

²⁴⁸ Véase SEP, *Programas de Estudio 2009. Quinto grado. Educación básica. Primaria*, 2ª ed., SEP, México, 2009.

Tabla No. 1. Cantidad de preguntas hechas en las observaciones

Grado	Observación 1			Observación 2			Observación 3			Observación 4			Totales parciales		
	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	A
2° preescolar	9	3	6	16	8	8	10	3	7	10	5	5	45	19	26
3° preescolar	4	3	1	4	0	4	7	4	3	0	0	0	15	7	8
Parcial preescolar	13	6	7	20	8	12	17	7	10	10	5	5	60	26	34
1° primaria	12	7	5	12	11	1	26	18	8	15	11	4	65	47	18
2° primaria	20	18	2	19	18	1	16	15	1	9	5	4	64	56	8
3° primaria	9	8	1	6	4	2	8	4	4	9	8	1	32	24	8
4° primaria	10	9	1	20	1	19	14	5	9	7	5	2	51	20	31
5° primaria	17	0	17	4	0	4	42	15	27	28	13	15	91	28	63
6° primaria	19	11	8	59	6	53	60	7	53	5	2	3	143	26	117
Parcial primaria	87	53	34	120	40	80	166	64	102	73	44	29	446	201	245
1° secundaria	23	20	3	22	13	9	19	16	3	19	13	6	83	62	21
2° secundaria	38	16	22	22	16	6	16	2	14	13	7	6	89	41	48
3° secundaria	16	2	4	3	1	2	28	10	18	8	3	5	55	26	29
Parcial secundaria	77	38	29	47	30	17	63	28	35	40	23	17	227	129	98
Parciales	177	97	70	187	78	109	246	99	147	123	72	51	733	356	377

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en la investigación de campo.

En la segunda y tercera observación, en sexto de primaria, el aumento tan drástico del número de preguntas totales se debió al uso del buzón²⁴⁹ que utilizó la maestra para que los alumnos escribieran todas sus dudas acerca del tema de la reproducción humana. Durante esas dos clases de ciencias, la docente dedicaba la mitad del tiempo a leer y responder a las preguntas provenientes de dicho buzón.

No hay una línea secuencial de aumento o disminución muy marcada de un grado a otro, pero sí se observa que en preescolar los niños hicieron menos preguntas que en los otros niveles, con relación de uno a dos y medio. También se aprecia que la cantidad de preguntas por grupo, tanto en primaria como en secundaria, es similar (ver Tabla No. 1).

El caso más atípico fue el de tercero de preescolar, en donde sólo se registraron quince preguntas en cuatro jornadas de trabajo de casi dos horas cada una.

El total de preguntas recabadas en las 44 observaciones fue de 733, se descartaron 356, que son de procedimiento, para el estudio a profundidad²⁵⁰, tales como ¿qué dijo?, ¿qué página es?, ¿puedo ir al baño?, ¿así maestra?, etc. Las otras 377 las analizaremos en los capítulos siguientes.

Casi la mitad de las preguntas que obtuvimos en las observaciones son de procedimiento (356), superando incluso en número a las preguntas por analizar en cuatro de los once grados escolares. Para fines comparativos obtuvimos una media de preguntas por clase, independientemente de la duración de ésta²⁵¹. La media de preguntas totales por clase en el nivel de educación básica es de casi

²⁴⁹ El uso del buzón es una estrategia que utiliza el docente para que el alumno escriba de manera anónima y deposite en una urna todas las preguntas que tiene.

²⁵⁰ Tal como se había señalado con antelación, el estudio a profundidad consiste en el análisis detallado no sólo de la pregunta, sino de todo el contexto argumentativo antes y después de la misma, las opiniones que surgieron, las acciones que llevó a cabo el alumno, los posibles cambios en sus ideas iniciales y las conclusiones a las que llegó después de resolver el experimento o la situación problemática.

²⁵¹ En preescolar, con duración de una hora con 45 minutos, en primaria de una hora y en secundaria de 50 minutos.

17 preguntas, con sus variantes en cada uno de los grados; esto se obtuvo al dividir el total de preguntas registradas entre las cuatro observaciones (véase Tabla No. 1 y No. 2).

La Tabla No. 2 también incluye una columna con el promedio de preguntas que hizo cada uno de los alumnos del grupo durante la clase. El número más bajo fue en tercero de preescolar, en donde uno de cada diez niños hizo una pregunta y el más alto fue sexto de primaria en el que cada alumno expresó su interrogante. La proporción general de educación básica indica que casi uno de cada dos estudiantes formuló una pregunta durante la clase de ciencias. A su vez, los números indican que si eliminamos las de procedimiento, la proporción de preguntas por alumno disminuye, esto es que uno de cada cinco alumnos de educación básica formula una pregunta que tiene que ver con curiosidad, reconocimiento, desequilibrio o sugerencia, categorías que más adelante serán descritas.

Tabla No. 2. Total de preguntas en las observaciones y sus promedios por día y por alumno

Grado	Total de preguntas			Media de preguntas por clase			No. Alumnos	Media de pregunta por alumno y por clase		
	T	P	A	T	P	A		T	P	A
2° preescolar	45	19	26	11.25	4.75	6.5	31	0.36	0.15	0.21
3° preescolar	15	7	8	3.75	1.75	2.0	32	0.11	0.05	0.06
1° primaria	65	47	18	16.25	11.75	4.5	32	0.50	0.36	0.14
2° primaria	64	56	8	16.0	14.0	2.0	31	0.51	0.45	0.06
3° primaria	32	24	8	8.0	6.0	2.0	37	0.21	0.16	0.05
4° primaria	51	20	31	12.75	5.0	7.75	39	0.32	0.12	0.19
5° primaria	91	28	63	22.75	7.0	15.75	36	0.63	0.19	0.43
6° primaria	143	26	117	35.75	6.5	29.25	34	1.05	0.19	0.86
1° secundaria	83	62	21	20.75	15.5	5.25	50	0.41	0.31	0.10

2° secundaria	89	41	48	22.25	10.25	12.0	50	0.44	0.20	0.24
3° secundaria	55	26	29	13.75	6.5	7.25	51	0.26	0.12	0.14
Totales	733	356	377	16.65	8.09	8.56	423	0.43	0.20	0.23

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en la investigación de campo.

En paralelo a las observaciones estuvimos aplicando 370 situaciones experimentales, 26 menos de las previstas inicialmente, que por diversas situaciones como exámenes, inasistencia de los profesores y, sobre todo, fallas técnicas en las grabaciones (en donde se perdieron once registros), no las pudimos rescatar.

La cantidad exacta, por grupo, de situaciones experimentales, la mostramos en la Tabla No. 3, en donde aparecen doce columnas que indican la clave con la que se reconoce al experimento (T – I – 1, T – I – 2, etc.). Ocho de tales situaciones fueron los experimentos aplicados de manera individual a 24 alumnos de cada uno de los niveles educativos investigados; dos más, también aplicados en todos los niveles, se resolvieron por equipos; los otros dos restantes (uno individual y otro por equipo) se relacionaron con los contenidos de cada grado escolar.

Tabla No. 3. Cantidad de experimentos aplicados por grado escolar²⁵²

Grado	T-I-1	T-I-2	T-I-3	T-I-4	T-I-5	T-I-6	T-I-7	T-I-8	T-E-1	T-E-2	I-A-1	E-A-1	Total
2° prees...	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	34
3° prees...	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	34
1° primaria	3	3	3	---	3	3	3	3	2	3	3	3	32

²⁵² Las siglas de los experimentos (T – I) representan los siguiente:

- | | |
|---|---|
| T – I – 1 Líquido camaleón. | T – I – 8 La caja haga sonreír al niño. |
| T – I – 2 ¿Húmedo o seco? | E – 1 ¿Se hundan o flotan? |
| T – I – 3 Video animales marinos. | E – 2 Centro de gravedad y equilibrio. |
| T – I – 4 Las botellas desconcertantes. | I – A – 1 Individual de acuerdo con el contenido del grado escolar. |
| T – I – 5 La caja de rayos X. | E – A – 1 Por equipos relacionado con el contenido del grado. |
| T – I – 6 La forma de los líquidos. | |
| T – I – 7 Diferentes densidades. | |

Las fichas completas de los experimentos se encuentran en el Anexo No. 3

2° primaria	3	3	3	---	3	2	3	3	3	3	3	1	30
3° primaria	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	35
4° primaria	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
5° primaria	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	35
6° primaria	2	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	33
1° secun...	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	---	31
2° secun...	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
3° secun...	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	34
Parciales por experimento	32	33	33	25	33	32	33	33	32	32	30	22	370

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en la investigación de campo.

La Tabla No. 3 contiene los experimentos que, de manera individual, resolvieron los alumnos de todos los grados y el total de preguntas recabadas, tanto en las situaciones individuales como por equipos. De igual manera, dicha tabla contiene los experimentos relacionados con el contenido de la asignatura (dependiendo del grado) y una columna con el total de preguntas de todos los experimentos (sumando los individuales con los de equipo).

En la Tabla No. 4 indicamos las preguntas registradas en los ocho experimentos individuales, que fueron aplicados de segundo de preescolar a tercero de secundaria. Cada uno de los experimentos se divide en tres columnas (como se presentó en la Tabla No. 2): las preguntas totales (T), de procedimiento (P) y para el análisis (A). En esta misma tabla destaca la disminución considerable de preguntas de procedimiento con relación a la Tabla No. 1, dado que de las 982 totales, sólo 57 son de procedimiento; esto es, el 5.29 por ciento del total, en comparación con el 48.56 por ciento registradas en las observaciones.

Otra cosa relevante es que a diferencia de lo que aparece en la Tabla No.1, la cantidad de preguntas en preescolar es igual que en el nivel de primaria (81 para el primero y 80 para el segundo) y ambos, a su vez, menor que en secundaria (110 en proporción por grado), lo que indica que en esta investigación, la

Tabla No. 4. Cantidad de preguntas hechas en los experimentos individuales y por equipos

Grado	T-I-1			T-I-2			T-I-3			T-I-4			T-I-5			T-I-6			T-I-7			T-I-8			I-A-1			E-I-1				E-I-2				E-A-I				Total por grado			
	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	I	AL	T	P	I	A	L	T	P	I	A	L	T	P
2°preesc	20	1	19	1	0	1	24	1	23	26	0	26	9	0	9	6	1	5	20	0	20	0	0	0	2	0	2	12	1	11	0	0	0	0	0	5	0	5	0	125	4	121	
3°preesc	10	0	10	2	0	2	22	0	22	7	0	7	5	0	5	5	0	5	15	1	14	0	0	0	3	2	1	6	3	3	0	13	1	0	12	0	0	0	0	88	7	81	
Total parcial	30	1	29	3	0	3	46	1	45	33	0	33	14	0	14	11	1	10	35	1	34	0	0	0	5	2	3	18	4	14	0	13	1	0	12	5	0	5	0	213	11	202	
1°primari	11	0	11	0	0	0	2	0	2	--	--	--	3	0	3	1	0	1	6	0	6	2	0	2	6	1	5	3	0	1	2	27	4	19	4	21	1	18	2	82	6	76	
2°primari	6	0	6	0	0	0	10	0	10	--	--	--	1	1	0	5	0	5	19	2	17	4	0	4	4	2	2	4	2	1	1	14	0	9	5	5	3	1	1	72	10	62	
3°primari	17	0	17	6	1	5	8	0	8	6	1	5	22	0	22	9	1	8	5	0	5	6	1	5	3	2	1	15	0	1	14	13	1	8	4	14	1	8	5	124	8	116	
4°primari	16	0	16	4	0	4	20	0	20	5	0	5	8	0	8	2	1	1	18	4	14	5	1	4	1	0	1	18	1	9	8	25	0	16	9	23	4	17	2	145	11	134	
5°primari	15	0	15	9	2	7	40	0	40	18	0	18	17	1	16	21	0	21	21	1	20	7	0	7	3	0	3	25	1	9	15	27	0	23	4	10	1	8	1	213	6	207	
6°primari	15	0	15	3	0	3	35	1	34	3	0	3	20	3	17	21	3	18	14	0	14	5	0	5	7	0	7	43	3	17	23	9	0	5	4	31	6	14	11	206	16	190	
Total parcial	80	0	80	22	3	19	115	1	114	32	1	31	71	5	66	59	5	54	83	7	76	29	2	27	24	5	19	108	7	38	63	115	5	80	30	104	16	66	22	842	57	785	
1°secund	15	0	15	5	2	3	19	2	17	10	0	10	11	1	10	9	0	9	15	3	12	5	0	5	1	1	0	24	3	2	19	41	6	9	26	--	--	--	--	155	17	138	
2°secund	32	2	30	3	1	2	19	3	16	17	0	17	10	1	9	21	2	19	17	2	15	10	1	9	8	1	7	26	6	12	8	45	8	33	4	14	0	6	8	222	27	195	
3°secund	23	0	23	9	2	7	17	3	14	19	4	15	13	0	13	17	0	17	19	1	18	6	1	5	21	4	17	32	2	20	10	35	2	21	12	31	2	7	22	242	20	222	
Total parcial	70	2	68	17	5	12	55	8	47	46	4	42	34	2	32	47	2	45	51	6	45	21	2	19	30	6	24	82	11	34	37	121	16	63	42	45	2	13	30	619	64	555	
Total preguntas por experimen	180	3	177	42	8	34	216	10	206	111	5	106	119	7	112	117	8	109	169	14	155	50	4	46	59	13	46	208	22	86	100	249	22	143	84	154	18	84	52	1674	132	1542	

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del análisis de campo.

²⁵³ Las preguntas correspondientes a las que se le formulan al investigador (I) y las que hacen entre los alumnos (AL) se cuantificarán junto a las que se analizarán (A) en el próximo capítulo.

cantidad de preguntas recolectadas depende de la situación educativa a la que se enfrenta el estudiante. En la situación experimental, el alumno junto con los investigadores son corresponsables de la conversación y ambos tienen la oportunidad de preguntar constantemente, situación que no necesariamente ocurre en una clase regular.

Otros datos que arroja la información que integramos en la Tabla No. 4 sobre los experimentos individuales es que la situación que más preguntas totales recabó fue el video sobre los animales marinos (T – I – 3)²⁵⁴, y el que menos recabó fue el experimento titulado ¿Húmedo o seco? (T – I – 2)²⁵⁵. La situación experimental que tuvo más preguntas de procedimiento fue el experimento denominado “Diferentes densidades” (T – I – 7) y el que menos obtuvo fue el titulado “Líquido camaleón” (T – I – 1). El nivel escolar con mayor cantidad de preguntas de procedimiento fue secundaria y el menor preescolar. El total de preguntas, obtenidas de los experimentos individuales es de 925, mismas que se analizarán en el siguiente capítulo.

En las situaciones experimentales por equipo y las relacionadas con la asignatura encontramos una diferencia en las siglas utilizadas para identificar a las preguntas, esto se debe a que en los experimentos por equipos se dividieron en: T- la suma de todas las preguntas hechas en esa situación; I – las expresadas al investigador; y, AI – las que fueron formuladas entre alumnos; en estas situaciones se descarta la división de preguntas de procedimiento, lo que deja la posibilidad de que aparezcan en el análisis del siguiente capítulo (Véase Tabla No. 4).

Los alumnos de segundo de preescolar, cuando estuvieron en situación de equipo, nunca se hicieron preguntas entre ellos; a diferencia de secundaria, quienes formularon la mayor cantidad de preguntas a sus pares. A pesar de lo anterior, y al comparar la columna que señala las expresadas a la investigadora

²⁵⁴ Véase Tabla No. 4.

²⁵⁵ *Ibid.*

con las que hacen entre los alumnos, existieron más preguntas expresadas hacia el investigador que entre los propios alumnos. Lo más importante de la Tabla No. 4 es su última columna, que incluye el total de preguntas, que se analizarán posteriormente, recabadas en los 370 experimentos (incluyendo las individuales), que fue de 1564 interrogantes.

Al igual que en la Tabla No. 2, en el que mostrábamos las medias aritméticas de las preguntas por alumno y por clase en las observaciones y para fines comparativos, en la Tabla No. 5 se efectuó lo mismo, pero ahora relacionado con los experimentos. Dicha tabla consta de seis columnas generales en las que se indica el grado escolar, el total de experimentos realizados por grupo, las preguntas registradas (tanto de procedimiento como para el análisis), la media aritmética de preguntas hechas por los alumnos en cada uno de los experimentos y la proporción de las formuladas por cada uno de los estudiantes.

De acuerdo con la Tabla No. 5, en proporción se escucharon más de cuatro preguntas por experimento, la mayoría de ellas se analizarán posteriormente, dado que solamente cuatro de cada 100 preguntas fueron de procedimiento, esto es el 0.18 por situación experimental.

Con relación a la media aritmética de preguntas hechas por cada uno de los estudiantes, si se suman todas las preguntas y se dividen entre la cantidad de sujetos que forman el grupo, se obtiene una proporción de casi cuatro preguntas totales por alumno. También se puede observar que el grupo con menor cantidad expresada fue segundo de primaria, seguido por los dos grados antecesores, y las proporciones más altas fueron de sexto y quinto de primaria con casi seis preguntas por alumno. Las de procedimiento más altas se observan en secundaria y las más bajas en preescolar.

Tabla No. 5. Resultados generales de todos los experimentos incluyendo una media general por grupo y por alumno

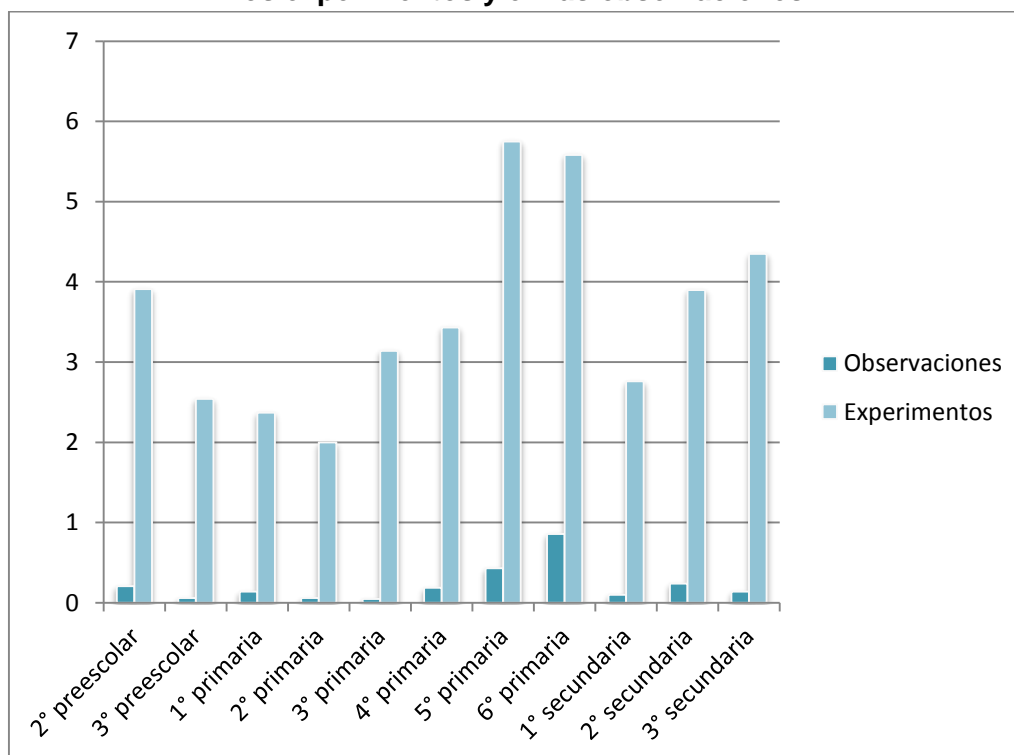
Grado escolar	Total preguntas hechas todos los experimentos			No. Alumnos x grupo	Media preguntas por alumno en todos los experimentos			Total Experimentos	Media preguntas por experimento		
	T	P	A		T	P	A		T	P	A
2° preescolar	125	4	121	31	4.03	0.12	3.91	34	3.67	0.12	3.55
3° preescolar	88	7	81	32	2.75	0.21	2.54	34	2.58	0.20	2.38
1° primaria	82	6	76	32	2.56	0.19	2.37	32	2.56	0.19	2.37
2° primaria	72	10	62	31	2.32	0.32	2.00	30	2.40	0.33	2.07
3° primaria	124	8	116	37	3.35	0.21	3.14	35	3.54	0.22	3.32
4° primaria	145	11	134	39	3.71	0.28	3.43	36	4.02	0.30	3.72
5° primaria	213	6	207	36	5.91	0.16	5.75	35	6.08	0.17	5.91
6° primaria	206	16	190	34	6.05	0.47	5.58	33	6.24	0.48	5.76
1° secundaria	155	17	138	50	3.10	0.34	2.76	31	5.00	0.54	4.46
2° secundaria	222	27	195	50	4.44	0.54	3.90	36	6.16	0.75	5.41
3° secundaria	242	20	222	51	4.74	0.39	4.35	34	7.11	0.58	6.53
Totales	1674	132	1542	423	3.90	0.29	3.61	370	4.48	0.35	4.13

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del análisis de campo.

Al hacer una comparación entre la Tabla No. 2 y la Tabla No. 5; o lo que es lo mismo, entre las proporciones de preguntas registradas en las observaciones y las de los experimentos, se puede apreciar un aumento considerable en la cantidad de preguntas recabadas por alumno; de 0.43 en las observaciones pasa a 3.85 en los experimentos, sin tomar en cuenta que una clase dura mucho más tiempo que un experimento²⁵⁶.

La Gráfica No. 1 muestra claramente lo antes señalado. Las barras más claras indican la media aritmética de preguntas recabadas en los experimentos y las más oscuras las de las observaciones, ambos números obtenidos solamente de las preguntas que se analizarán en el capítulo siguiente. Entre ambas barras hay una distancia considerable, mientras la línea más oscura no supera el uno, la clara va desde el dos hasta el seis, y nunca llegan a ser del mismo tamaño.

Gráfica No. 1. Medias aritméticas de las preguntas formuladas por alumnos en los experimentos y en las observaciones



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del análisis de campo.

²⁵⁶ El experimento, en proporción, tuvo una duración de 13 minutos y la clase, como ya se mencionó, de más de 50 minutos.

En ambas barras, tanto de observaciones como en experimentos, apreciamos disminuciones en:

- de segundo a tercero de preescolar;
- de primero a segundo de primaria;
- de sexto de primaria a primero de secundaria, éstos últimos con las caídas más pronunciadas.

Las barras claras de los experimentos muestran una tendencia ascendente de preguntas conforme avanza el nivel escolar --puesto que termina en preescolar con casi tres interrogantes en proporción; luego, primaria con más de cuatro y finaliza secundaria con más de seis, es decir, un avance de casi el doble, desde que inicia el preescolar hasta que termina la secundaria, fenómeno que se explicará en el último capítulo de éste trabajo.

Al dejar de lado un poco los números y hacer una comparación entre la información recabada al inicio de la investigación, en la que recabamos lo que decía el maestro con lo que se observó y lo que se escuchó en los experimentos, se pudieron encontrar los datos que se plasman en el Cuadro No. 6.

Cuadro No. 6. Comparación entre la información inicial, lo que se observó y lo que se registró durante las situaciones experimentales

Nivel escolar	Aspecto	Lo que dijo el maestro (info... inicial)	Observación en clase (inv. de campo)	Experimento (inv. campo)
Preescolar	Cantidad de preguntas	36.07% - entre 8 y 11 preguntas. 34.43% - más de 12	2° preescolar – 11 preguntas. 3° preescolar – 3.75	Poco más de 3 en proporción por experimento.
	Tipo de preguntas	83.61% medio acción. 21.31% procedimiento.	56.66% por analizar 43.34% procedimiento.	97.04% por analizar. 2.96% de procedimiento.
	Ejemplos	¿Cómo se saca punta?, ¿por qué no vino el maestro?	¿Qué es esto?, ¿qué vamos a hacer?, ¿así maestra?	¿Qué es?, ¿cómo haces eso?, ¿por qué se tiró?

Primaria	Cantidad de preguntas	40% - 8 a 11. 26.6% - más de 12.	18.58 preguntas en proporción por clase.	3.90 preguntas en proporción por experimento.
	Tipo de preguntas	73.68% medio acción 10.53% filosóficas	54.94% por analizar 45.06% de procedimiento.	96.60% por analizar 3.40% de procedimiento.
	Ejemplos	¿Cómo se hace el cartón?, ¿por qué la sangre es roja?	¿En cuál página es?, ¿qué significa?, ¿qué pasa cuando?	¿Qué es?, ¿para qué le pones...?, ¿por qué pasa?
Secundaria	Cantidad preguntas	75% - 4 a 7 preguntas. 12.50 % - menos de 3	Casi 19 preguntas en proporción por clase.	4 preguntas en proporción por experimento.
	Tipo de preguntas	80% - sobre su medio de acción. 20% procedimiento.	43.18% por analizar. 56.82% de procedimiento.	94.37% por analizar. 5.63% procedimiento
	Ejemplos	¿Qué es un signo cardíaco?, ¿por qué ese procedimiento?	¿Qué es camuflaje?, ¿qué página es?	¿Qué es?, ¿para qué es?, ¿por qué cambia de...?

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

En preescolar, el rango de preguntas que dicen escuchar los maestros (información inicial) corresponde a lo que observamos en las aulas; no así en primaria ni secundaria, donde hubo un aumento entre lo que dijeron los docentes y lo que se registró, sobre todo en el último nivel en el que se esperaban de cuatro a siete preguntas, y se escucharon 18 por clase --un incremento inesperado incluso para los propios investigadores y que más adelante explicaremos.

Con relación al tipo de preguntas que se escuchan en las aulas, sí hubo cambios entre la opinión de los maestros y lo que se observó, sobre todo en las de procedimiento, las cuales aumentaron más del doble en todos los niveles y disminuyeron más de una cuarta parte en los experimentos.

El tipo de preguntas relacionadas con su medio de acción, que de acuerdo con los maestros son las que con mayor frecuencia se escuchan en las aulas (más del 70 por ciento de las veces), se distribuyen en otros tipos como son la curiosidad y la confirmación principalmente en las observaciones. En los experimentos, los tipos de preguntas que se escuchan con mayor repetición son

desequilibradoras, curiosas y de confirmación, superando la expectativa del maestro en clase. En los ejemplos de cada nivel, con relación a la diferencia entre lo que dice el maestro y lo que se observó en los experimentos, fue que, en éste último caso, predominan los *por qué* relacionados con procesos o transformaciones y los *qué* es utilizados para discriminar los objetos que se presentaron.

A continuación, en el capítulo número cinco, precisaremos las diferencias antes mencionadas y desarrollaremos las categorías de preguntas encontradas tanto en las observaciones como en los experimentos, también explicaremos las semejanzas entre las preguntas de un nivel educativo y otro.

Capítulo 5: Los procesos cognitivos en la generación de preguntas. Resultados logrados y conclusiones generales

*Cuanto más nos acercamos al peligro,
con mayor claridad empezarán a lucir
los caminos que llevan a lo que salva,
más intenso será nuestro preguntar.
Porque el preguntar es la piedad del pensar.
Martin Heidegger²⁵⁷.*

La reflexión, triangulación y construcción se centra en cuatro puntos principales: las preguntas de los alumnos de educación básica, sus diferencias y semejanzas, los procesos cognitivos involucrados en su formulación y la relación que tienen con el desarrollo. Para que los resultados presentados sean más claros a lo largo de capítulo mostraremos ejemplos extraídos de las grabaciones en audio al momento de llevar a cabo los experimentos. En dichos ejemplos el lector podrá apreciar la triangulación hecha por el investigador entre las preguntas registradas y la teoría.

5.1. Las preguntas de los alumnos de cuatro a catorce años de edad

En este apartado exponemos las preguntas de los alumnos de educación básica; aunque en el primer capítulo ya vislumbrábamos un acercamiento a cómo son, es momento de profundizar y categorizarlas. Hicimos la clasificación de las interrogantes en función de las respuestas que demandaba el alumno para entender y resolver el experimento que se llevaba a cabo o clarificar una idea,

²⁵⁷ Heidegger, Martin, “La pregunta por la técnica” en *Conferencias y artículos*, tr. Eustaquio Barjau, documento web, consulta hecha en <http://rae.com.pt/Heidegger.pdf>, el 02 de abril del 2012, Ediciones Serbal, Barcelona 1994, p. 37.

enmarcadas en una línea discursiva que contemplaba la conversación que rodeaba la pregunta.

El capítulo se divide en tres apartados: en el primero, describimos cada una de las categorías con sus clases o subcategorías y los ejemplos que a ellas corresponden; en el segundo, presentamos un análisis general de todas las preguntas recabadas en el estudio de campo; y, finalmente, distinguimos las semejanzas y diferencias de las preguntas de los niños de los tres niveles de educación básica.

Con este análisis buscábamos dar respuesta a dos preguntas: ¿qué tipo de preguntas hacen los alumnos de educación básica? y ¿cuáles son las diferencias y semejanzas entre ellas a lo largo de los ciclos escolares? En capítulos posteriores responderemos a otras dos restantes: ¿qué procesos cognitivos intervienen en las preguntas que hacen los alumnos de cuatro a catorce años de edad durante las actividades de aprendizaje en aulas públicas de educación básica? y ¿cuál es la relación entre las preguntas que hacen los alumnos con las capacidades y habilidades propias de su desarrollo en los distintos estadios definidos por Jean Piaget?

5.2. ¿Cómo son las preguntas de los alumnos de cuatro a catorce años de edad?

Los tipos de preguntas que establecimos al inicio de este documento, desprendidas de la tesis de maestría no podían retomarse en este momento porque no correspondían con lo que se encontraba en el campo. Ya explicábamos que esa tipología surgió a partir de las preguntas de los alumnos de tercero de preescolar y sin tener como referente la teoría de Piaget.

Para caracterizar las preguntas que hacen los alumnos en situaciones experimentales, y bajo la teoría de Piaget, las dividimos en cinco categorías: a) de procedimiento, b) de curiosidad, c) de confirmación o reconocimiento, d) que desequilibran o generan nuevos esquemas de conocimiento y e) sugerentes.

El análisis de cada una de las preguntas que hicieron los alumnos estuvo en función de toda la conversación y los procesos e ideas que externaban. No es lo mismo un *¿qué pasó?* después de escuchar un fuerte golpe --pues esto indica curiosidad por saber lo que ocasionó el ruido--, a un *¿qué pasó?* después de apreciar la transformación de la materia en un experimento y haber predicho que ocurriría lo contrario, en ese caso la pregunta moviliza un esquema que estaba cómodamente establecido antes de observar el fenómeno.

Este análisis, no sólo de la pregunta, sino del contexto en general y la triangulación con su estadio, lo hicimos para evitar lo que Piaget llamó como peligro del método clínico:

Los grandes enemigos del método clínico son los que toman como moneda de ley todo lo que contestan los niños, y los que no conceden crédito a un cierto resultado procedente de un interrogatorio [...] La esencia del método clínico consiste, por el contrario, en discernir el buen grano de la cizaña y en situar cada respuesta en su contexto mental²⁵⁸.

Es por ello que no sólo importa la pregunta del alumno de manera aislada, sino todo lo que implica la expresión de la misma, su conversación antes y después, lo que cree que pasará y la posible respuesta que él sugiere.

Las categorías descritas a continuación no son excluyentes unas de otras, sobre todo aquéllas que no implican la movilización de esquemas del pensamiento, todo depende del antecedente y de la reacción que la acompaña,

²⁵⁸ Piaget, Jean, *La representación del mundo en el niño*, 7ª ed., Morata, Madrid, 1993, p.18.

así como de la subjetividad del investigador para decidir dónde colocarla. Las 1674 preguntas de los experimentos y las 377 recabadas en las observaciones fueron clasificadas en una sola de las categorías que aquí proponemos, aunque sólo se han elegido algunas para servir como ejemplo; cabe señalar que hubo edades cronológicas en las que no identificamos preguntas de cierto tipo.

En la Tabla No. 6 indicamos la cantidad y tipo de preguntas que obtuvimos en los once grados de educación básica estudiados, tanto en las situaciones experimentales, como en las observaciones de clases regulares, más adelante haremos alusión a la tabla para precisar algunas ideas.

5.2.1. Preguntas de procedimiento

Esta categoría de preguntas inicialmente no estaba prevista para su análisis, incluso habíamos establecido como un criterio de exclusión, pero al observar que también aparecieron en las situaciones experimentales (aunque sólo en el 5.29 por ciento del total de preguntas recabadas), consideramos pertinente incluir sus subcategorías, las cuales fueron tres: para pedir permiso, de acción y de actividad²⁵⁹.

Las preguntas de procedimiento le sirven al alumno para ejercer una acción sobre algo, pueden ser muy básicas e incluso comunes en el aula, tales como “¿puedo ir al baño?”, “¿me prestas tu lápiz?”, “¿qué página dijo?” o pueden solicitar autorización para actuar de manera inmediata sobre un objeto. Son interrogantes que se escuchan desde preescolar hasta secundaria y no representan ni para el

²⁵⁹ En el Anexo No. 4 podemos encontrar una tabla con todas las categorías y sus subclases.

Tabla No. 6. Categorización de preguntas en las observaciones y los experimentos

Categoría	Tipo	Observaciones												Experimentos													
		2*pres	3*pres	1*prim	2*prim	3*prim	4*prim	5*prim	6*prim	1*sec	2*sec	3*sec	Total	%	2*pre	3*pre	1*prim	2*prim	3*prim	4*prim	5*prim	6*prim	1*sec	2*sec	3*sec	Total	%
Curiosidad	Dato preciso	10	2	7	1	0	11	20	17	5	7	0	80	21.22	17	12	8	10	18	17	27	28	18	16	17	188	11.87
	Ampliar Información	6	0	3	1	1	20	16	37	1	7	9	101	26.80	17	11	16	2	19	16	20	23	19	23	29	195	12.31
	Finalidad	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0.80	8	9	6	4	9	9	17	5	7	10	13	97	6.12
	Discriminación	3	2	2	0	0	0	11	20	8	3	3	52	13.80	18	18	10	25	12	27	19	15	14	16	20	194	12.24
Conformación	Simple expresión	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.26	0	0	0	1	1	3	2	3	3	6	6	25	1.58
	Idea o dato	0	1	0	1	0	0	3	5	0	3	2	15	3.98	9	4	5	2	8	8	15	10	6	9	10	86	5.42
	Hipótesis	0	0	0	0	0	0	3	8	0	3	0	14	3.71	0	0	0	0	0	1	5	11	6	15	20	58	3.66
	Volver a escuchar	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	5	1.32	11	7	4	5	4	2	4	12	5	10	11	75	4.73
	Solicitar ayuda	0	0	1	0	1	0	1	4	1	2	1	11	2.91	1	2	1	0	4	4	4	2	3	4	4	29	1.83
	Aceptación	3	2	1	1	0	0	1	4	2	7	8	29	7.69	21	16	7	4	8	14	30	37	27	31	34	229	14.48
	Socialización	2	0	2	1	4	0	1	2	2	1	3	18	4.77	2	0	1	2	2	1	1	1	2	0	4	16	1.01
	Analogía	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0.80	6	1	1	1	3	1	3	2	0	5	4	27	1.70
	Generalización	0	0	0	0	0	0	3	5	1	7	2	18	4.77	0	0	0	1	1	0	1	0	0	3	1	7	0.44
Rectificación	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0.53	0	0	0	0	2	0	0	2	7	1	3	15	0.95	
Desequilibrio	Falta de comprensión	0	0	0	2	1	0	1	11	0	7	0	22	5.83	6	2	11	5	19	28	37	32	17	43	36	236	14.90
	A sí mismo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	2	2	9	0.57
	Ruptura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	6	16	9	9	12	11	74	4.68
Sugerentes	Pregunta sobre pceg	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.26	2	4	1	2	0	0	0	2	1	0	1	13	0.83
	Variante propositiva	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0.53	0	2	0	1	0	0	2	4	0	0	2	11	0.70
Total de preguntas por tipo		26	8	18	8	8	31	63	117	21	48	29	377	100	100	88	71	65	121	138	203	201	145	206	228	1584	100

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del análisis de campo.

receptor, ni para el emisor, una movilidad de esquemas de conocimiento, son más bien de necesidades básicas, de acciones procedimentales o instrumentales ante un hecho o situación. A continuación caracterizamos los tres tipos encontrados:

- a) Permiso: preguntas que utiliza el alumno al solicitar el consentimiento o autorización para realizar, pedir o hacer uso de algo. Es común que las interrogantes se hagan usando el verbo *poder*. Ejemplos de ellas son: “¿eso yo lo puedo echar?” (4:04)²⁶⁰, “¿ya nos podemos ir?” (6:08), “¿veo?” (7:03), “¿dónde me siento?” (10:07), “¿puedo ponerlo?” (14:02), “¿sí puedo ocupar el vaso?” (15:11).
- b) Acción: son preguntas que tienen que ver con la posibilidad de hacer algo, a fin de continuar con el proceso o la situación que realizamos, son genéricas y pueden incluir cualquier actividad. La pregunta más común y representativa de esta subcategoría es “¿así?”, otras fueron: “¿le echo en el trastecito?” (4:04), “¿luego así?” (6:03), “¿ahí lo pongo?” (7:01), “¿en dónde los ponemos?” (9:06), “¿hasta aquí está bien?” (15:01).
- c) Actividad: preguntas que el alumno expresa para continuar desarrollando un acto o bien iniciarlo. Ejemplos de preguntas de este tipo son: “¿podemos hacer otro experimento?” (4:00), “¿este también lo voy a hacer?” (7:07), “¿ya los ponemos o...?” (11:07), “¿lo vamos a probar?” (14:11).

Aunque existe poca diferencia entre las preguntas de procedimiento de una acción y de una actividad, podemos identificar la diferencia por el hecho de que la primera implica un efecto sobre algo y la segunda la facultad de hacer algo; además de que la acción es más amplia y la actividad más específica.

²⁶⁰Después de cada pregunta, en el orden de: años y meses cumplidos al momento del experimento, mostramos la edad del alumno que realizó la pregunta, ambos datos separados por dos puntos y entre paréntesis.

5.2.2. Preguntas curiosas

A la categoría de preguntas curiosas corresponden todas aquellas que demandan información, no para realizar una acción, sino para ampliar o discriminar el objeto o fenómeno que se estudia. Hay cuatro subcategorías o clases de preguntas que se desprenden: a) que demandan un dato preciso, b) ampliar la información que se obtiene, c) que persiguen la finalidad de las cosas y d) que buscan asimilar algo a través de la discriminación. La característica principal de este tipo de preguntas es que su expresión no necesita de procesos cognitivos completos (lógica, toma de conciencia, conservación, etc.), desde que comienzan a hablar, los niños son capaces de expresarlas.

a) Dato preciso: son preguntas que demandan un antecedente o apunte exacto, como una fecha, una cantidad, un lugar o un objeto. Regularmente su respuesta es monosilábica, no hay un adverbio interrogativo que la caracterice; sin embargo, se puede utilizar el *cuánto*, *qué*, *dónde* o *cómo*. Algunos ejemplos de este tipo son: “¿vamos a ver todos los videos?” (4:05), “¿ésta es tu clase?” (5:03), “¿cuánto le pones?” (6:08), “¿dónde está la grabadora?” (7:00), “¿ése cómo se llama?” (8:06), “ahora ¿qué nos tienes?” (9:06), “¿qué es ese animal?” (10:04), “¿cómo se llama?” (11:11), “¿cuántas especies viven en el abismo?” (14:11), “¿y éste qué cosa es?” (15:02).

b) Ampliar información: como su nombre lo indica son preguntas que demandan mayor información de la que se presenta, esa revelación servirá para llenar un hueco o seguir interactuando, ya sea en una conversación o en una acción, pero no para desequilibrar esquemas; su respuesta solicita más allá de una sola palabra: una descripción. En esta clase aparecen los adverbios interrogativos *por qué*, *cómo* y *qué*.

Algunos ejemplos son: “¿por qué tienes pinturitas de colores?” (4:06), “¿y por qué es transparente?” (5:03), “¿cómo se lo encajaste?” (6:02), “¿cómo hicieron la caja?” (7:01), “¿por qué tiene el tubo?” (8:02), “¿por qué los animales en el fondo no todos comen carne?” (9:06), “¿por qué ésta se ve como verde más fuerte?” (10:06), “¿qué es todas esas cositas que tienen?” (11:06), “¿por qué a éste le salió más que a éste?” (12:05), “¿por qué le pones agua?” (13:02), “¿cómo le hacen ellos para saber qué se acerca a ellos?” (14:11), “¿por qué estas, por qué tantas preguntas?” (15:11).

c) Finalidad: son preguntas que buscan la finalidad de las cosas, acciones o hechos; el fin a que se encamina algo. Su adverbio representativo es *para qué*. Ejemplos de ellas son: “¿y eso para qué es?” (4:08), “¿pa’ qué es el experimento?” (5:07), “¿para qué sirve?” (6:03), “¿para qué exactamente se utilizan estos colores?” (10:03), “¿para qué sirve esa poción?” (12:11), “¿para qué lo hicimos?” (14:05).

d) Discriminación: son preguntas que tienen que ver con la asimilación de los objetos. Su adverbio exclusivo es *qué es*. Esta clase de interrogantes se relacionan con el proceso de asimilación porque buscan una respuesta que encaje en los esquemas previos que posee el individuo. Aunque la información demandada a través de la pregunta no los modifica, es una forma de encontrar una relación con lo que se sabe o conoce y que en ese momento no se identifica o se desconoce. Ejemplos son: “¿ése qué es?” (4:08), “¿qué es eso?” (13:02), “¿eso qué es?” (12:01), “¿qué es esto?” (11:02).

En su calidad de categoría, este grupo de preguntas es la que mayor frecuencia presenta tanto en las observaciones como en los experimentos, con un porcentaje de 62.62 por ciento para el primero y 40.42 por ciento para el segundo. Su formulación es básica y común, en cualquier conversación y a cualquier edad; sirven

para ampliar la información que se tiene sobre algo, pero sin llegar a modificar esquemas de pensamiento.

5.2.3. Preguntas de confirmación

La categoría más amplia de las cinco que proponemos es ésta: la de confirmación o reconocimiento. La característica principal de este tipo de preguntas es que, como su nombre lo indica, buscan que se les confirme o reconozca una idea, un dato, una hipótesis, una analogía o una generalización. También están las que se hacen como mera expresión o las que buscan una entrada en la conversación para socializar. Las subcategorías que desprendemos de esta categoría son diez y la describimos a continuación.

- a) Simple expresión: aunque pareciera un tipo de pregunta común para todos, la expresión de una pregunta que raya en la línea de la exclamación o que es retórica no la puede hacer cualquiera. Al ser una pregunta, que no busca una respuesta, sino la locución en forma interrogativa de algo que refleja una emoción producida por lo que se observa o realiza, se necesita más que un pensamiento intuitivo, por ello los niños menores de siete años no son capaces de realizarlas.

La pregunta admirativa requiere un pensamiento que tiene un poco de sarcasmo, una oración interrogativa que se utiliza como objeto de interacción (desde fuera) y no como un medio para obtener información; algunos ejemplos son: “¿cómo no? ¡mira!” (7:08), “¿todavía no se ha derretido?” (8:05), “¿qué, te enseñó todo esto la maestra?” (9:10), “¿los de primero?” (10:08), “¿esa sí flota? ¡ira!” (12:03), “¿regresó su tono entonces?” (13:07), “¿por qué no dijo?” (14:01), “¿a poco se hunde, tú?” (15:01).

- b) Idea o dato: la diferencia de las estas preguntas con las de las categorías anteriores (curiosidad), es que éstas van enfocadas, no a descubrir algo desconocido, sino a rectificar la idea que se tiene sobre ese algo; es como poner a prueba el propio entendimiento de lo que se observa, escucha o hace, no cuestiona teorías sino hechos y acciones.

Ejemplos de éstas preguntas son: “¿para secarlo?” (4:05), “¿son sus pies?” (5:06), “¿y este papel no se puede quemar?” (6:09), “¿con agua?” (7:04), “¿él puede nadar conforme mueve sus patas verdad?” (8:06), “¿y no me da toques?” (9:06), “¿y los peces medianos sí comen carne?” (10:10), “¿y no puedes bajar con un submarino?” (11:11), “¿es una medusa y ahí están sus huevos?” (12:01), “¿limón, verdad?” (13:02), “¿que se quede arriba, no?” (15:03).

- c) Hipótesis: a diferencia de la pregunta de idea, la hipótesis necesita del uso de operaciones concretas y formales para su construcción, porque en este tipo de interrogantes no sólo se cuestiona el simple entendimiento, sino que se ponen en duda suposiciones de algo que se cree posible o imposible de suceder. Existe una relación entre hechos que se creen válidos, además de los procesos cognitivos que implican, por ello, estas preguntas aparecen en los escolares mayores de nueve años de edad y encuentran su máxima expresión de los trece a los quince años, en ese momento se domina la capacidad para expresar una hipótesis en forma de pregunta.

Las preguntas que ejemplifican este tipo de subcategoría son: “¿lo de abajo también es mar, no?” (9:05), “¿y los peces inofensivos de arriba pueden, se comen a un animal y llega la sangre abajo qué pasa?” (10:11), “¿y aun así el experimento puede hacerse bien?” (11:10), “¿o sea que todos los animales viven debajo del mar?” (12:08), “¿esas serían nada más las... que la ácida?”

(13:08), “¿lo tengo que meter acá?” (14:07), “¿es un espejo (lo que está oculto)?” (15:06).

- d) Volver a escuchar: este tipo de preguntas también se consideran como expresiones que no implican ninguno de los procesos cognitivos que se analizarán en esta tesis, las hace todo el mundo cuando desea que se le repita la información, porque no prestaron atención, estaban distraídos o simplemente quieren rectificar que escucharon bien. Desde un “¿qué?”, “¿cómo dijo?” hasta repetir la frase recibida, son las preguntas de este tipo que se escuchan en las aulas de educación básica. Otros ejemplos son: “¿hasta el fondo?” (4:04), “¿al qué?” (5:05), “¿cómo dijo?” (6:01), “¿la arena?” (7:04), “¿que qué?” (8:01), “¿está chueco la qué?” (9:11), “¿al revés?” (10:11), “¿lo revuelvo a esto?” (11:00), “¿todas?” (12:01), “¿el agua?” (13:09), “¿eh?” (14:07), “¿sin que se moje?” (15:11).
- e) Solicitar ayuda: dentro de esta clase están las preguntas que necesitan “un empujoncito” para realizar una acción, completar una idea, una hipótesis o un pensamiento. Aunque no son muy socorridas en el aula, sí las utiliza el alumno de casi todos los grados para solicitar la cooperación, ya sea del compañero o del maestro. Ejemplos de ellas son: “¿cómo en revés?” (4:06), “¿de qué color le pongo?” (6:06), “¿y si lo mete hasta abajo?” (8:02), “¿cómo es?” (9:07), “¿por qué no, sí se pueden separar muy bien la sal?” (11:06), “¿así o así?” (12:05), “¿sobre el vaso?” (13:04), “¿y siempre se va a poner del mismo color?” (14:07), “¿cómo acostado?” (15:02).
- f) Legitimación: las preguntas de legitimación o aceptación son muy parecidas a las del inciso b) --en las que se pide confirmar algo--; la diferencia, en este caso, está en que la idea en forma de interrogante se da por buena y sólo se necesita el reconocimiento de la misma, sin oposición de ésta. La respuesta

a este tipo de preguntas es monosilábica, un *sí* o *no* bastan para su contestación. Son del tipo de interrogantes que más se escucharon en las situaciones experimentales, con un 13.67 por ciento y en las observaciones con un 7.69 por ciento.

Algunos ejemplos de preguntas de éste tipo son: “¿es un animal?” (4:04), “¿esa es agua caliente?” (5:04), “¿entonces aquí es este?” (6:03), “¿aceite?” (7:02), “¿los animales se llegan a morir si contaminas el agua?” (8:04), “¿esas son pilas?” (9:03), “¿y nada más se puede utilizar anilina?” (10:07), “¿era su cuerpo?” (11:08), “¿eso es una mantarraya?” (12:01), “¿cambió nada más de tono?” (13:08), “¿poquito, nada más?” (14:02), “y el ojón, ¿es también transparente?” (15:01).

- g) Socialización: este tipo de preguntas son parecidas a las de simple expresión, con la diferencia de que éstas tiene un objetivo: el de socializar o interactuar con el compañero o el maestro. Son interrogantes que también se podrían catalogar como preguntas para “romper el hielo”, de complicidad, de poder o interacción. Ejemplos de ellas son: “¿a ver?” (4:08), “dijiste que se iba a quemar, ¿no?” (5:00), “¿tú crees que éste se hunda?” (7:05), “¿cuánto a que éste no?” (8:01), “¿y éste?” (9:07), “¿que qué puedo hacer más?” (10:04), “¿por qué, Robe?” (11:07), “¿ésta te paso?” (12:08), “¿cuáles, Viviana?” (14:11), “¿eso qué tiene que ver?” (15:00).
- h) Analogía: son usadas para comparar atributos o características de un hecho observado con un conocimiento preexistente. Aparecen, sobre todo, ante lo desconocido, tratando de encontrar el parecido o relación con algo conocido. Desde preescolar, los niños buscan entender formas u objetos que desconocen haciendo preguntas de analogía. A los cuatro o cinco años, principalmente, las utilizan en lugar de las interrogantes que les permitan comprender los fenómenos, mismas que en la siguiente categoría serán

descritas. El adverbio comúnmente utilizado en las preguntas de analogía es *como*, aunque no en su forma interrogativa, por lo que pasa a ser una conjunción que introduce el término de comparación.

Es más fácil para un alumno de segundo de preescolar buscar un parecido con algo que conoce, que preguntar por algo que no comprende, por eso en este grado fue donde recabamos más del 20 por ciento del total de esta clase de interrogantes. Ejemplos de ellas fueron: “¿es como el pulpo?” (4:03), “¿a comer?” (5:00), “¿como éste?” (6:02), “¿también Chente?” (7:07), “¿si no tuviera la caja, no se podría ver?” (8:03), “¿así como ésas?” (9:00), “¿el agua amarilla es igual que el suavitel?” (10:09), “entonces, ¿siempre todo lo que sea líquido que no sea tan espeso va a quedar así?” (11:06), “¿es como cal no?” (13:08), “¿como una balanza no?” (15:05).

- i) Rectificación: las preguntas que rectifican lo que acaba de decir el otro. Son poco comunes en las aulas, incluso en las situaciones experimentales. Aparecen hasta los ocho años de edad. Su característica es que ponen en entredicho o contradicen al otro, ya sea hacia su expresión o su actuar, tratando de modificar la conducta u opinión del receptor. Algunos ejemplos son: “¿que no es al revés Dayana?” (8:02), “¿más bien al revés, no?” (11:04), “¿dices que éstas se hundan?” (12:03), “¿que el alfiler no iba ahí?” (13:04).

- j) Generalización: este tipo de preguntas son las que menos escuchamos en las aulas, incluso en seis de los once grados escolares no registramos interrogantes de este tipo. Su dificultad radica en el proceso de abstracción que lleva implícito, para que a través de una pregunta se logre generalizar una idea que incluya el fenómeno observado. Dada esta complejidad, es que los niños menores de siete años no las pueden formular. Ejemplos de éste tipo son: “¿y por eso se queda así?” (7:06), “¿y el que más la absorbe siempre es el negro?” (8:05), “¿el... y si no hubiera tenedores sí se puede quedar

parado?” (10:09), “¿por eso todos regresan?” (13:05), “¿entonces los dos van a ir encajados y unidos arriba siempre?” (14:01), “¿y los centros de gravedad serían siempre el centro del corcho?” (15:01).

Las preguntas de confirmación son comunes y están presentes no sólo en las conversaciones escolares, sino en cualquier interacción verbal entre dos personas.

5.2.4 Preguntas desequilibradoras

El desequilibrio, como ya expusimos en el tercer capítulo, es el estado de conflicto, problema o acción que tiene el sujeto frente a él y no encaja con sus esquemas de conocimiento previos, por lo que invita a la movilización y búsqueda de una nueva estabilidad.

Las preguntas desequilibradoras tienen esa propiedad: buscar el equilibrio con la respuesta. Piaget ha establecido que:

El equilibrio cognitivo consiste en conservar una estructura mediante compensaciones activas del sujeto como respuesta a las transformaciones perturbadoras. Ahora bien, al cabo de la equilibración de una estructura, esa compensación posible se traduce en una reversibilidad cabal de la operación, límite alcanzado por las anteriores regulaciones de los niveles preoperatorios²⁶¹.

²⁶¹ Piaget, Jean, *Epistemología de las ciencias humanas*, Ed. Proteo, Buenos Aires, 1972, p. 192.

La categoría de las preguntas desequilibrantes está por encima de las interrogantes descritas hasta ahora, porque implica procesos del pensamiento que van más allá de la curiosidad, involucra a la lógica, la asimilación, la causalidad, la toma de conciencia, la dialéctica, la conservación, las proposiciones, la combinatoria y la memoria, entre otros procesos cognitivos. Las preguntas de esta clase se dividen en tres: las que denotan falta de comprensión, las que se hacen los alumnos a sí mismos y las que son provocadas por una ruptura en los esquemas previos.

Las preguntas desequilibradoras mueven al sujeto a saber o entender más acerca de lo que observa, compara o manipula, por eso son las más importantes en esta investigación; sin ellas, el alumno y futuro adulto no llegaría a construir teorías, ni modificaría su estado de conocimiento, porque aunque las preguntas curiosas buscan datos precisos y son necesarias para entender lo que sucede, no modifican nada, sólo acumulan información, misma que necesita un detonante que la reestructura y pueda crear nuevo conocimiento.

Esto no significa que se deban menospreciar o dejar de lado; todos los tipos de preguntas tienen su función e importancia, pues sirven para propósitos distintos, además, sin preguntas curiosas no se obtendría la información suficiente para expresar una desequilibradora. Lo que argumentamos es que los procesos que lleva implícita ésta última se encuentran en un nivel superior a las categorías anteriores. A continuación describiremos dichas subcategorías:

- a) Falta de comprensión: cuando no se tiene la capacidad para entender o justificar en el pensamiento lo que se observa, se recurre a una pregunta de este tipo. Los adverbios interrogativos que la acompañan, aunque no de manera exclusiva pero sí recurrente, son *cómo* y *por qué*.

Estas preguntas surgen cuando se observa o escucha una acción, afirmación o hecho que no se tenía pensado. Su formulación es hecha tanto por los preescolares,

como por los adolescentes, aunque el lenguaje, los procesos implícitos y el número de frecuencia con que se presentan sea distinto. En preescolar recabamos sólo el 3.38 por ciento de este tipo de interrogantes, mientras en secundaria el 40.68 por ciento.

A pesar de que las preguntas a simple vista parecieran las mismas, entre los distintos niveles de educación, el esquema que las soporta (estructuras previas) es diferente. Un niño de seis años de edad puede preguntar “¿por qué se volvió azul?” reflejando una pre-causalidad eficiente²⁶² y un adolescente de catorce años puede interrogar lo mismo poniendo en duda la lógica de que al revolver morado con blanco no da azul y que existe una causa más allá de lo aparente, que no logra explicar y de la cual surge su pregunta.

Las preguntas de falta de comprensión fueron las que más escuchamos durante las situaciones experimentales, con un 14.09 por ciento del total de las interrogantes (véase Tabla No. 7). Algunos ejemplos de éste tipo son: “¿cómo haces eso?” (4:00),

²⁶² La pregunta se enmarca en el experimento T – I – 1 Líquido camaleón, en el cual los alumnos deben preguntar por qué las sustancias cambian de color al mezclarlas entre sí. Si se le pregunta al niño por qué cree él que cambió de color contesta que porque le agregaron el bicarbonato -“y blanco con morado da azul”. He aquí un fragmento de la conversación que se genera a raíz del experimento:

I: a éste le voy a poner el bicarbonato... ¿qué crees que pase ahí?

N: no sé.

I: ¿quieres ver?

N: sí, ¡jórale! ... ¿por qué se volvió azul?

I: ¿tú por qué crees, Naomi?

N: ¡no sé!

I: pero, ¿tú qué te imaginas?

N: porque le pusiste un montón de ése, mira, y blanco con morado da azul.

I: de bicarbonato, verdad... ahora a esta color morada le voy a poner de éste.

N: y se va a volver ¿de qué color?

I: tú dime.

N: rosita.

I: ¿por qué crees que se ponga rosita?

N: no seeee ... amarillito (cuando ve que le pongo el limón).

I: vamos a ver (continúa el registro número 13, del experimento T – I – 1, con una alumna de primero de primaria.

“¿peeedddooo cóoomoo se mezcó?” (sic 5:03), “¿por qué se volvió azul?” (6:06), “¿cómo le hizo?” (7:08), “¿por qué pasa eso?” (8:03), “¿por qué con el plástico no?” (9:05), “¿y por qué hay peligro?” (10:03), “¿por qué pasa eso?” (11:11), “¿es que por qué se hace la gota así?” (12:05), “¿por qué ésta tiene nada más como un pedacito morado y el otro es azul?” (13:03), “¿por qué cambió de color?” (14:05), “¿qué es lo que hace que estén todos transparentes?” (15:01).

- b) Preguntas para sí mismos: las preguntas con un grado de dificultad mayor son las que presentamos en esta subcategoría. Aparecen hasta después de los nueve años de edad y vienen a sustituir lo que Piaget denomina en la etapa preoperatoria como lenguaje egocéntrico y los soliloquios.

Este tipo de preguntas son las que se hace una persona a sí misma para encontrar, ante un hecho o situación, una respuesta en sus propios esquemas. Se requiere la comprensión de la existencia del yo para expresarse en voz alta y responder inmediatamente por sí mismo. Son interrogantes que muy pocas veces escuchamos en las aulas --fue la subcategoría que ocupó el penúltimo lugar en aparición, inclusive en las observaciones no registramos ninguna de este tipo, en ningún grado escolar. Algunos ejemplos son: “¿cómo se metería?” (9:11), “¿qué va a pasar? Nada más se va a poner grasocito” (11:00), “¿qué será? ji, ji, ji” (12:06), “¿cómo decir? mmm mucho más clara pues” (13:03), “¿el hilo para qué? nada más para sostenerlo, ¿no?” (14:06), “a ver ¿por qué es? ¡Ay no sé!” (15:00).

- c) Ruptura: las preguntas más representativas en el proceso de construcción del conocimiento son éstas, las que provocan un desequilibrio, las que mueven los esquemas existentes en busca de un nuevo equilibrio. Ese que “resulta indispensable para la explicación causal, ya que ella sólo permite comprender de qué modo, en un nivel dado, la inteligencia se compromete al mismo tiempo en todas las direcciones abiertas en tal campo en función de

las transformaciones virtuales que la caracterizan como en función de las construcciones ya efectuadas”²⁶³.

No se puede llegar a una pregunta de ruptura antes de los ocho años, porque el desequilibrio necesita de las operaciones causales y lógicas para equilibrarse; esto es, una estructura operatoria que sustente y logre evolucionar hacia una comprensión del fenómeno o proceso observado. Durante los primeros años de vida los niños hacen preguntas para recabar información y entender el mundo que los rodea, pero ese entendimiento está enmarcado por el animismo y el artificialismo.

Que el niño preoperatorio no logre expresar preguntas de ruptura no quiere decir que no tenga desequilibrios cognitivos, sino que las equilibraciones que logra hacer, están en función de los procesos preoperatorios y los comienzos de los operatorios. Son el artificialismo y el animismo los que dan paso a que los alumnos de esta edad expliquen el mundo que los rodea, para ellos todo tiene un *por qué* fantástico o fabricado por el hombre. Los niños creen que el universo sigue un plan predeterminado, no existe un “algo desconocido” que no pueda ser percibido, sino que todo tiene un responsable que lo produjo y por lo tanto una explicación que ellos pueden dar. En la siguiente conversación podemos apreciar mejor esto:

I: ¿tienes alguna pregunta que me quieras hacer?

M: sí, este, ¿puede hacer como este color?

I: a ver, vamos a ver.

M: ¡ahhhh se tiró!

I: ¿y de qué color se hizo?

M: morado.

I: ¿quieres preguntarme algo?

M: no.

I: ¿por qué se habrá hecho morado?

²⁶³ Inhelder, B y Jean, Piaget, *De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Ensayo sobre la construcción de las estructuras operatorias formales*, tr. María Teresa Cevalco, Paidós, Argentina, 1955, p. 279.

M: no sé.
I: ¿alguna pregunta que me quieras hacer?
M: ¿por qué le echaste eso?
I: porque (es interrumpida).
M: ¿por qué se tiró?
I: porque el bicarbonato y el limón hacen como erupción... te acuerdas ¿qué tenía éste?
M: ¿cómo lo pones? (refiriéndose a los tubos de ensayo).
I: ¡ah! mira tienen su basecita para poner ahí el frasco, si no se me tira... (Continúa la conversación, registro número ocho con segundo de preescolar).

Por su pregunta “¿por qué se tiró?”, en esta conversación la niña pareciera estar interesada en la causa que originó la explosión; sin embargo, en las siguientes líneas ella misma expone una razón intuitiva al decir que se tiró porque “le pusiste eso”, además de que inmediatamente cambia de interés con otra pregunta que nada tiene que ver con la anterior.

El adverbio interrogativo característico de este tipo de preguntas es *por qué*, que se realiza al momento de toparse con algo que no estaba previsto --ya sea una enunciación, una acción o un proceso--, aunque también están *cómo* o *qué*. Otros ejemplos son: “¿cómo no se mojó?” (8:03), “¿por qué no se mojó?” (9:06), “¿por qué queda así y no se revuelve?” (10:04), “¿pero cómo?, si nada más hay un tubo ¿cómo se puede ver?” (11:11), “¿por qué cambió de color si...?” (12:11), “¿por qué se volvió naranja y cuando estaba así no?” (13:08), “¿qué es lo que hace que no se pueda separar, cómo o qué?” (14:05), “¿por qué no se ve acá?” (15:06).

En este trabajo, las preguntas de ruptura invariablemente nacen de un desequilibrio y tienen como consecuencia la búsqueda de equilibrio e investigación --pero ésta última en el sentido de la búsqueda y descubrimiento de algo, no como una situación sistemática que aumenta el estado del conocimiento--, aunque si se tratara de adultos, las preguntas de investigación cabrían en esta categoría.

5.2.5. Preguntas sugerentes

La categoría más pequeña de las cinco propuestas es ésta, con sólo dos subcategorías: la pregunta sobre pregunta y las interrogantes que proponen una variante para resolver un problema o la situación planteada. La característica de este tipo de cuestiones es que se hacen para proponer una acción o una reacción en el otro.

En las aulas de educación básica, las preguntas de investigación son muy pocas, en los experimentos sólo escuchamos el 1.42 por ciento de este tipo, siendo mucho menos en las observaciones, con sólo el 0.79 por ciento entre ambas subcategorías.

- a) Pregunta sobre pregunta: esta interrogante surge justo después de que se ha emitido una pregunta inicial y puede servir para aclarar algo o cuestionar al otro; son parecidas a las de reconocimiento, pero la diferencia estriba en que se hacen como respuesta a una pregunta recibida. Pueden ser muy simples; por ejemplo cuando corrigen lo que se escucha o más complejas, cuando provocan inestabilidad en el otro. El esquema que ejemplifica a la pregunta sobre pregunta lo presentamos en la Figura No. 2.

Figura No. 2. Ejemplo del proceso de expresión de la pregunta sobre pregunta



Fuente: Elaboración propia a partir de la información recolectada en campo.

Algunas de las preguntas recolectadas en campo que ejemplifican éste tipo son: “¿los lápices se hundan? ¿o flotan?” (4:07), “¿dónde?” (5:04), “¿que qué le digo?” (6:01), “¿qué pregunta?” (7:08), “¿esto en qué cosas se hacen?” (11:11), “¿con lo blanco?” (12:10), “¿equilibró los centros de gravedad?” (14:06).

- b) Variante propositiva: son preguntas que invitan o inducen a una acción o expresión en el otro, llevan implícitas razones para hacer cambiar o dudar al otro. En los grados superiores de educación básica van acompañadas de una inferencia anticipada --qué tal sí..., qué pasaría sí...-- y en los niveles inferiores de una operación intuitiva.

Al igual que las preguntas para sí mismo, este tipo de pregunta son poco comunes en las aulas con sólo el 0.65 por ciento de aparición en los experimentos y el 0.53 por ciento en las observaciones. Ejemplos de este tipo son: “¿qué tal si el amarillo aquí y también el azul aquí?” (5:00), “¿si le abres éste qué pasa?” (7:01), “¿y qué pasa si le pones los tres?” (10:08), “¿qué pasa si mezclo erróneamente algunas sustancias?” (11:11), “¿se podría hacer bolita el papel?” (14:07), “¿y qué pasa si le pusiéramos esto al revés?” (15:05).

Como podemos apreciar, la variedad de categorías presentadas es sólo una forma de relacionar las preguntas que hacen los alumnos con actividades y procesos que se viven en las aulas, una forma de entender la razón por la que surgen y lo que se pretende con ellas.

Hasta aquí hemos mostrado una descripción de cada una de las categorizaciones de los tipos de interrogantes que aparecieron en las aulas de educación básica en lo general. Pero ¿qué frecuencias tienen cada una de ellas en cada uno de los grados escolares? y ¿cuáles fueron sus porcentajes? Eso es lo que analizaremos en el siguiente apartado.

5.3. Números y generalidades de las categorías

Una vez descritas cada una de las categorías, haremos un análisis general de ellas y su presencia en cada uno de los grados de educación básica. La mayoría de las preguntas recabadas en los experimentos están relacionadas con la falta de comprensión (14.90 por ciento), siguiéndole las de legitimación (14.46), ampliar información (12.31), discriminación (12.24) y dato preciso (11.87). Las que menos escuchamos fueron de generalización (0.44 por ciento), a sí mismos (0.57), pregunta sobre pregunta (0.83), propositivas (0.70) y de rectificación (0.95), las cuales obtuvieron menos del uno por ciento cada una de ellas.

Esto hace pensar que las de mayor frecuencia ostentan ese título porque son las que utilizan los sujetos para interactuar con su alrededor y descubrirlo; no se necesitan habilidades “especiales”, escolarizadas o competencias específicas para preguntar *qué es* o *para qué* sirve. Lo que sí llama la atención es que, ante experimentos en los que el niño, por la interacción 1 a 1 ó 1 a 3 (investigador - tres alumnos), tiene la obligación tácita de participar, aparecen de manera más frecuente las preguntas de falta de comprensión. En el aula donde la interacción es poco más de 1 – 30 (un docente con 30 alumnos), el estudiante no siente esa obligación de participar y delega a los otros esa responsabilidad, además de que las condiciones “regulares” del trabajo en el aula pocas veces se parecen a las situaciones experimentales que vivieron.

Con relación a los tipos de preguntas que se escuchan, poco tiene que ver con el grado de dificultad que implican los procesos subyacentes a las mismas y el poco uso (*praxis*) que hacen de ellas en la escuela.

Si analizamos por separado, los números cambian para cada grado escolar. En el siguiente cuadro podemos observar las frecuencias mínimas y máximas de las

distintas subcategorías para cada grado, sin tomar en cuenta aquellas en las que no obtuvimos registros (véase Cuadro No. 7).

Cuadro No. 7. Máximos y mínimos por grado escolar sin tomar en cuenta los ceros

Subcategorías menos utilizadas	Grado	Subcategorías más utilizadas
Solicitar ayuda	2° preescolar	Legitimación
Analogía	3° preescolar	Discriminación
Solicitar ayuda, analogía, socialización, pregunta sobre pregunta	1° primaria	Ampliar información
Simple expresión , analogía, generalización, propositiva	2° primaria	Discriminación
Simple expresión, generalización	3° primaria	Ampliar información y falta de comprensión
Hipótesis, socialización, analogía, pregunta a sí mismo	4° primaria	Falta de comprensión
Socialización, generalización	5° primaria	Falta de comprensión
Socialización	6° primaria	Legitimación
Pregunta sobre pregunta y a si mismo	1° secundaria	Legitimación
Rectificación	2° secundaria	Falta de comprensión
Generalización, pregunta sobre pregunta	3° secundaria	Falta de comprensión

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recolectada en campo.

Hay subcategorías de preguntas que no aparecen en los grados de preescolar, primero y segundo de primaria como lo son las de hipótesis, socialización, para sí mismos, ruptura, que rectifican al otro ni de generalización (véase Cuadro No. 8), esto se debe a los procesos del desarrollo que hay detrás de este tipo de interrogantes. Por ejemplo, una pregunta para sí mismo no aparece en edad preescolar porque aún se utiliza el lenguaje egocéntrico y los soliloquios, mismos

que no se presentan en forma de interrogante; ambos se convertirán en la voz interna del adulto y en preguntas para sí mismo.

Cuadro No. 8. Categorías en las que no se obtuvieron registros por grados escolares

Grado	Categorías en las que no hay registro			
2° preescolar	Simple expresión	Generalización	A sí mismo	Variante propositiva
	Hipótesis	Rectificación	Ruptura	
3° preescolar	Simple expresión	Socialización	Rectificación	Ruptura
	Hipótesis	Generalización	A sí mismo	
1° primaria	Simple expresión	Generalización	A sí mismo	Variante propositiva
	Hipótesis	Rectificación	Ruptura	
2° primaria	Hipótesis	A sí mismo	Solicitar ayuda	
	Rectificación		Ruptura	
3° primaria	Hipótesis	A sí mismo	Pregunta sobre pregunta	Variante propositiva
4° primaria	Generalización	Rectificación	Pregunta sobre pregunta	Variante propositiva
5° primaria	Rectificación	A sí mismo	Pregunta sobre pregunta	
6° primaria	Generalización			

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de campo.

Al no concebir el yo desde fuera, el niño preescolar no es capaz de preguntarse a sí mismo. En el apartado siguiente presentaremos un análisis detallado de los procesos relacionados con las preguntas de los alumnos y podremos apreciar con mayor claridad por qué no son capaces los niños de cuatro a siete u ocho años de edad de hacer cierto tipo de preguntas.

Otra cosa que podemos apreciar en el Cuadro No. 8 es la ausencia del nivel secundaria y la disminución de categorías conforme avanzan los niveles escolares, esto se puede entender al considerar que a mayor nivel de desarrollo cognitivo mayor variedad de tipos de preguntas es capaz de hacer el alumno (se profundizará en esto más adelante).

El Cuadro No. 9 muestra cada una de las categorías con sus máximos y mínimos en términos de grado escolar, es decir, el grado en el que más y menos preguntas se hicieron de ese tipo, sin tomar en cuenta los que aparecen en cero. En este cuadro podemos apreciar que el tercero de secundaria es el grado que más veces aparece como el responsable de hacer las máximas frecuencias por categoría; grado escolar que también ostenta el título por hacer la mayor cantidad de preguntas.

El que los estudiantes de tercero de secundaria fueran los que más preguntas hicieron fue una situación inesperada para los investigadores. Se suponía que los niños preescolares, más cercanos a la edad de los *por qué*, serían acreedores de ese título. Sin embargo, en situaciones de aprendizaje y, sobre todo, ante objetos o fenómenos que no son familiares o no se logran comprender por el nivel de desarrollo preoperatorio, las preguntas simplemente no aparecen. Incluso en los dos experimentos que hicimos de acuerdo al grado escolar y que se obtuvieron de propuestas teóricas que alentaban su uso en ese nivel, tampoco aparecieron.

Esto tiene que ver con lo que argumentábamos anteriormente acerca de la ausencia de preguntas de ruptura en los alumnos de entre cuatro y ocho años de edad, porque si sólo contáramos las preguntas curiosas habría prácticamente un empate técnico entre las preguntas de los adolescentes y las que hacen los niños preoperatorios, aunque su calidad difiriera entre ambos.

Cuadro No. 9. Grados escolares en los que se presentan los máximos y mínimos en cada una de las categorías

Categoría	Tipo	Máximo	Mínimo
Curiosidad	Dato preciso	6° primaria	1° primaria
	Ampliar información	3° secundaria	2° primaria
	Finalidad	5° primaria	2° primaria
	Discriminación	4° primaria	1° primaria
Confirmación	Simple expresión	2° y 3° de secundaria	2° y 3° primaria
	Idea o dato	5° primaria	2° primaria
	Hipótesis	3° secundaria	4° primaria
	Volver a escuchar	6° primaria	4° primaria
	Solicitar ayuda	3°, 4°, 5° prim, 2°, 3° sec	2° prees. y 1° primaria
	Legitimación	6° primaria	2° primaria
	Socialización	3° secundaria	1°, 4°, 5°, 6° primaria
	Analogía	2° preescolar	3° prees y 1°, 2°, 4° prim.
	Generalización	2° secundaria	2°, 3°, 5° prim. y 3° sec.
	Rectificación	3° secundaria	2° secundaria
Desequilibrio	Falta comprensión	2° secundaria	3° preescolar
	A sí mismo	6° primaria	4° prim. y 1° secundaria
	Ruptura	5° primaria	4° primaria
Sugerentes	Pregunta sobre pregunta	3° preescolar	1° primaria y 1°, 3° secundaria
	Variante propositiva	6° primaria	2° primaria
Grado escolar con mayores y mínimos respectivamente		3° secundaria	2° primaria

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de campo.

Con respecto a lo opuesto, esto es, el grado escolar que menos apariciones tiene y que también hizo la menor cantidad de preguntas en los experimentos, fue segundo de primaria, lo cual coincide con las observaciones.

La categoría de preguntas que escuchamos en las clases regulares de ciencias naturales (observaciones) que no apareció en ninguno de los grados fue la de ruptura, las hechas a sí mismos y sólo en una ocasión escuchamos la pregunta sobre pregunta y de socialización (véase Tabla No. 6). Los tipos de interrogantes que obtuvieron el más alto porcentaje fueron aquellas que solicitan mayor información (26.80), las que demandan un dato preciso (21.22) y las de discriminación (13.80), las cuales representan más de la mitad (61.82) de las preguntas recabadas en las observaciones, dejando de lado las de procedimiento.

Otra cosa que llama la atención en las preguntas de las clases “regulares”, es la cantidad de ceros que aparecen en muchas de las subcategorías (véase Tabla No. 6). Por ejemplo, en el cuarto grado de primaria hay 17 subcategorías, de las 19 en total, en las que no registramos preguntas, lo que demuestra la poca diversidad que se escucha en las aulas. Con menos del uno por ciento de las apariciones en todas las observaciones ubicamos las de ruptura, a sí mismos, pregunta sobre pregunta, socialización, rectificación, variante propositiva, analogía y finalidad; es decir, ocho de las 19 subcategorías, alcanzan juntas apenas 3.18 por ciento del total de interrogantes.

Esto hace pensar que los contenidos y la propuesta metodológica en los planes y programas de estudio 2011 no es del todo apropiados, porque dan paso a aquellas preguntas que no implican ningún reto para la mente humana, esas que con escuela o sin escuela van a aparecer, y dejamos de lado las que movilizan conocimientos y esquemas del pensamiento. Por ejemplo, en el caso de la observación en quinto de primaria, en la que los alumnos estaban enunciando, a través de una pregunta, el proyecto escolar sobre el que trabajaría, algunas de las preguntas que expresaron

los alumnos fueron: “¿cuáles fueron las enfermedades de transmisión sexual?”, “¿qué enfermedades pasan si no comes bien?”, “¿qué daños te pueden causar tener una mala alimentación?”, “¿qué pasa si no comes bien?”, “¿cuál es la comida más nutritiva?”, “¿qué pasa el no consumir azúcar?”, todas estas preguntas podrían encasillarse en la categoría de curiosas, porque demandan información o datos precisos; no van más allá, “¿cómo se transforma el alimento en energía?”, “¿por qué las enfermedades de transmisión sexual se transmiten exclusivamente por esa vía?”, o cualquier pregunta que genere no sólo búsqueda de información sino movilización de los esquemas del alumno. Al ser avaladas por la maestra, se le envía al estudiante el mensaje de que ese tipo de preguntas sí son válidas y reconocidas para iniciar un proyecto escolar.

Por otro lado, la diferencia entre preguntas que utilizan adverbio interrogativo y las que no lo utilizan, no es muy significativa. La siguiente tabla muestra la cantidad de preguntas tanto de los experimentos como de las observaciones:

Tabla No. 7. Preguntas con adverbio y sin él que surgen tanto en los experimentos como en las observaciones

Grado escolar	Experimentos		Observaciones	
	Con adverbio	Sin adverbio	Con adverbio	Sin adverbio
2° preescolar	64	65	21	5
3° preescolar	39	46	5	3
1° primaria	48	32	11	7
2° primaria	42	30	5	3
3° primaria	81	46	4	4
4° primaria	87	60	29	2
5° primaria	120	96	48	15
6° primaria	99	106	74	43
1° secundaria	76	77	13	8
2° secundaria	116	107	15	33

3°secundaria	129	107	13	16
Total parcial	902	772	238	139
Porcentaje	53.89%	46.11%	63.13%	36.87%
Gran total	1674		377	

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

Los números indican que en los experimentos sólo hay una diferencia de 7.78 por ciento, la cual no es muy significativa, porque representan aproximadamente 130 preguntas de las 1674, dado que el 53.89 por ciento fueron interrogantes con adverbio y el 46.11 por ciento sin él. Esto demuestra que no existe una forma única de preguntar y que son tan válidas las preguntas que tienen adverbio como las que no (véase Anexo No. 5).

La “no diferencia significativa” no sólo está en el número sino en la elección del adverbio o sin él, ya que en el Anexo No. 5 podemos apreciar que dependiendo de lo que se busca es lo que se utiliza. Para entender una reacción, un niño de ocho años pregunta “¿por qué se puso azul?” haciendo uso de adverbio, pero si esa misma persona busca clarificar una idea acerca de la sustancia que ocasionó el color azul hace la pregunta “¿y el bicarbonato se pone aquí abajo nomás así?”; es decir, deja de lado el adverbio cuando busca precisar.

Lo mismo sucede en el ejemplo del alumno de once años (véase Anexo No. 5), cuando necesita información más precisa para llevar a cabo el experimento y pregunta “¿tiene que estar parado el alfiler?” En lugar de utilizar un adverbio que le diga cómo hacerle, eso lo deja para después, una vez que ha observado la práctica completa y trata de entender. En otras palabras, el uso de adverbio interrogativo está condicionado a dos cosas: las preferencias del que pregunta y el objetivo de la misma.

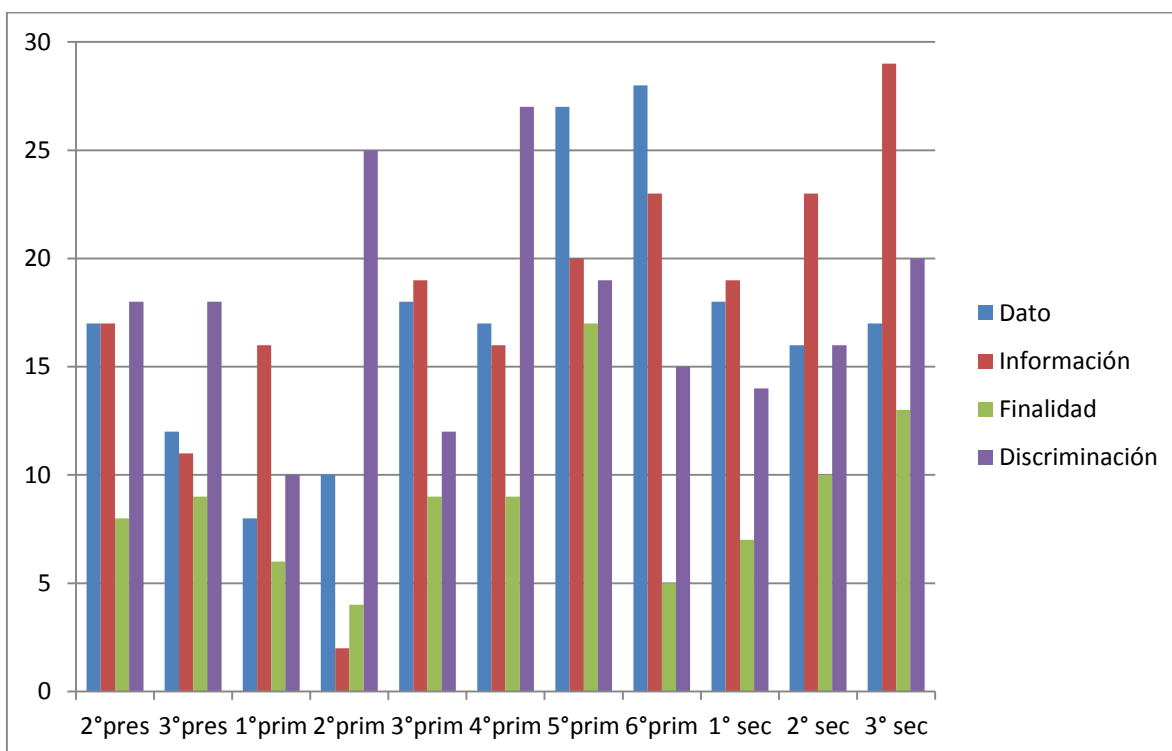
Al observar las preguntas de los experimentos grado por grado, apreciamos que en segundo y tercero de preescolar, sexto de primaria y primero de secundaria, el número de éstas sin adverbio interrogativo supera a las que sí lo utilizan, pero con una diferencia muy pequeña. La distancia mayor se presenta en los grados de tercero, cuarto y quinto de primaria, así como tercero de secundaria, donde se rebasa por más de 22 preguntas a las que no llevan adverbio.

En las observaciones sucede lo mismo pero con una tendencia un poco más marcada hacia el uso de adverbio, que obtuvo el 63.13 por ciento del total, para dar una diferencia de 26.26 por ciento. En este caso sólo segundo y tercero de secundaria cambian la tendencia, ya que expresan más preguntas sin adverbio.

Por otra parte, al hacer un análisis por categoría, observamos, en la Gráfica No. 2, que las preguntas curiosas tienen subcategorías dispersas en todos los niveles de educación básica y en el que las preguntas de finalidad son las que ocupan el último lugar (a excepción de segundo de primaria). Aun así, no podemos establecer una ascendencia positiva o negativa a lo largo de los grados escolares, de alguna de las otras tres subcategorías de interrogantes.

Observamos, a su vez, que la discriminación se mantiene estable en preescolar, a diferencia de primaria, en donde no tiene una constante, y en secundaria comienza de menor a mayor. El segundo y cuarto año de primaria son los líderes en esta subcategoría. Algo similar sucede con las que demandan un dato preciso y ampliar información, en las que no existe una tendencia consecutiva.

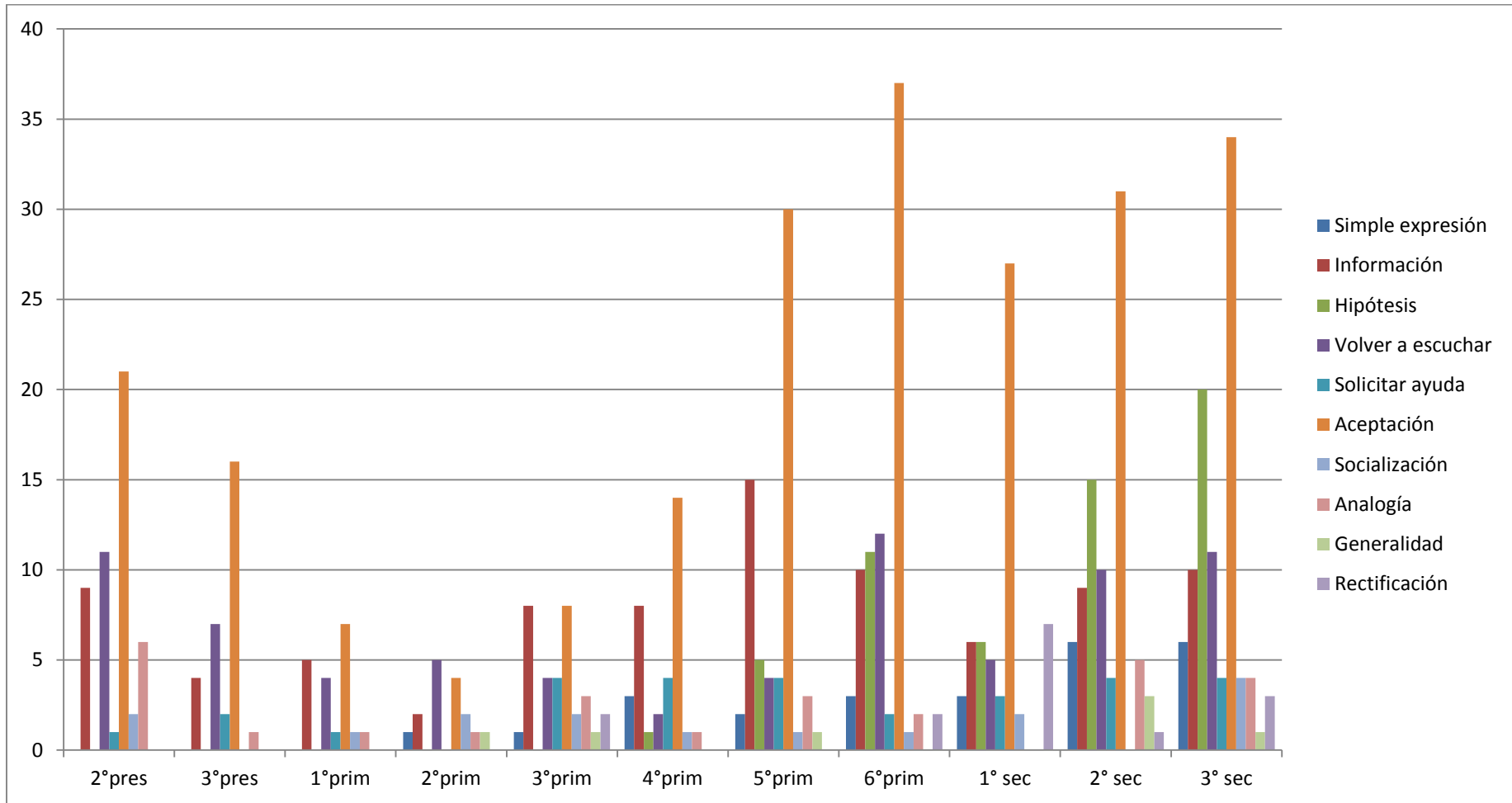
Gráfica No. 2. Preguntas curiosas



Fuente: Elaboración propia con base en la información de campo.

La distribución en la categoría de las preguntas de confirmación la apreciamos en la Gráfica No. 3, en la cual resalta el dominio de la subcategoría de legitimación, llegando a doblar en cantidad a su antecesor en el nivel preescolar y en los grados que le siguen a cuarto grado de primaria. Las clases que no aparecen hasta después de segundo de primaria, como ya hemos señalado, son las de socialización, generalidad y rectificación, siendo éstas mismas las que menos frecuencia presentan a lo largo de la educación básica.

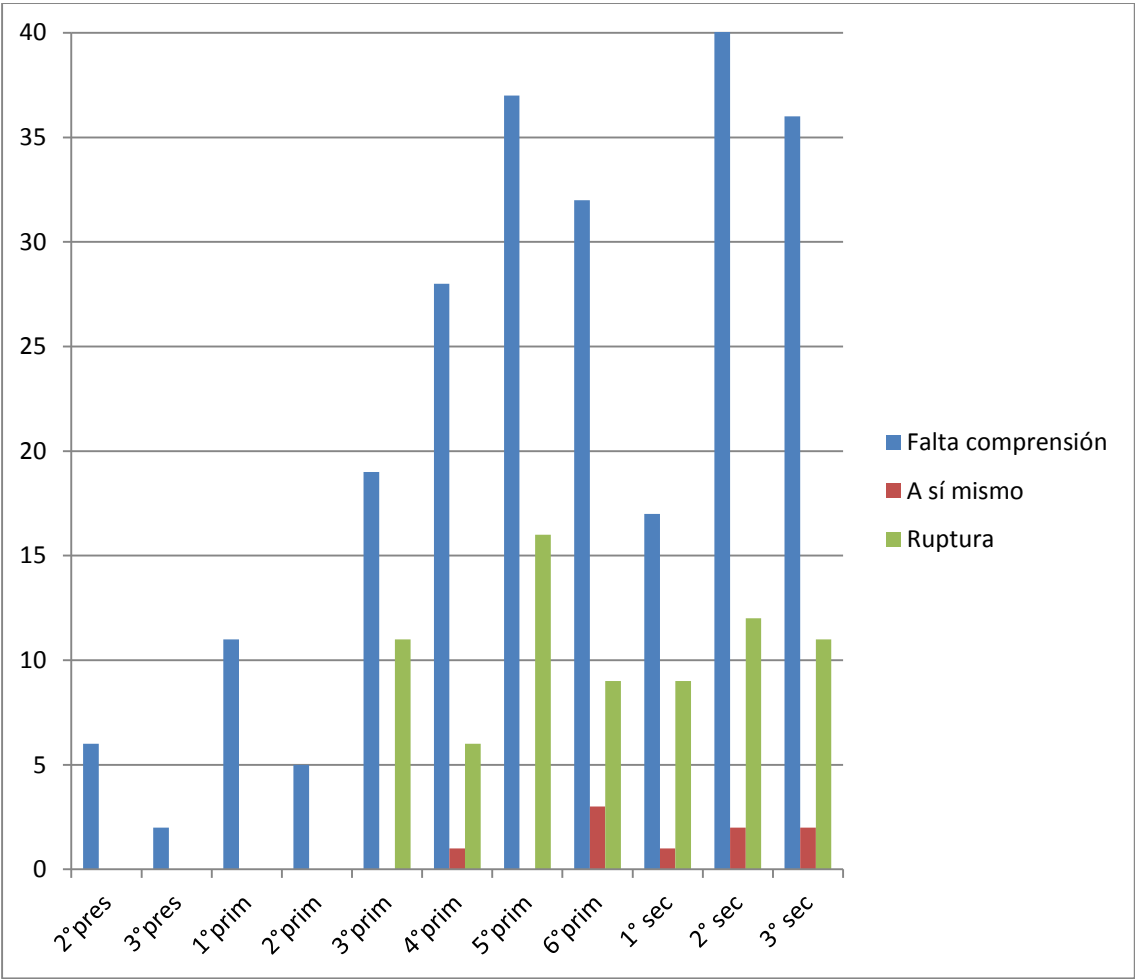
Gráfica No. 3. Preguntas de confirmación o reconocimiento



Fuente: Elaboración propia con base en la información de campo.

En los grados de tercero a quinto de primaria, la clase que le sigue a la legitimación es la de información, con una distancia significativa en relación a las otras. En los dos últimos grados de secundaria resaltan las preguntas de hipótesis; en cambio, en preescolar son las de volver a escuchar, mismas que mantienen una frecuencia de entre cuatro y doce interrogantes a lo largo de los grados escolares. Un poco más marcada la distancia se aprecia con las de información, que van de dos en segundo de primaria hasta quince en quinto grado.

Gráfica No. 4. Preguntas desequilibradas



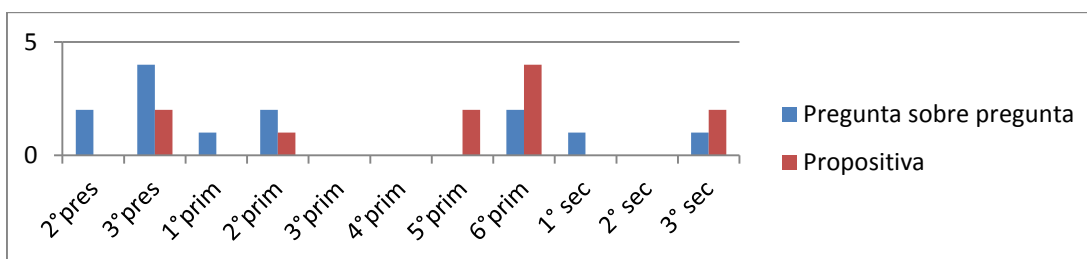
Fuente: Elaboración propia con base en la información de campo.

Las cuestiones relacionadas con las hipótesis presentan un incremento a partir de cuarto grado de primaria, que es donde aparecen por primera vez (con tan sólo cuatro preguntas), y al tercero de secundaria, que es donde escuchamos más de veinte.

La categoría de las preguntas desequilibradoras que observamos en la Gráfica No. 4 muestra una tendencia ascendente de la subcategoría de falta de comprensión, también observamos la aparición de las interrogantes a sí mismo y de ruptura hasta después de tercero de primaria. Las preguntas a sí mismo se mantienen en una constante de entre una y tres interrogantes, a diferencia de las de ruptura que varían entre un grado y otro, sin tener una diferencia mayor a diez entre la mínima, en cuarto de primaria, y la máxima en quinto grado.

La última gráfica (No. 5), muestra la categoría de las preguntas sugerentes, en la que podemos apreciar la poca frecuencia con la que aparecen, dado que el rango va de cero a cuatro. Incluso en tres grados escolares --tercero, cuarto de primaria y segundo de secundaria--, no registramos interrogantes de ambas subcategorías.

Gráfica No. 5. Preguntas sugerentes



Fuente: Elaboración propia con base en la información de campo.

Como pudimos observar, las categorías de preguntas pueden verse desde distintos ángulos, se detectaron sus frecuencias --las más utilizadas, las menos--, los grados escolares en los que no aparecen, los valores numéricos que las acompañan y todo

ello para demostrar que no todas las preguntas son iguales, ni son utilizadas para lo mismo, ni que los grados escolares de educación básica las utilizan con la misma frecuencia; eso dependerá de los procesos subyacentes a ellas. ¿Pero cuáles son las diferencias o semejanzas entre una pregunta de un niño preescolar a una de un adolescente? La respuesta a esta pregunta tratará de abordarse en el siguiente apartado.

5.4. Diferencias y semejanzas entre las preguntas que hacen los alumnos de educación básica

A simple vista, las preguntas de los niños parecieran iguales. Si se analiza fuera de contexto un “¿por qué cambió algo?” a los cinco años de edad, daría a pensar que el alumno de preescolar está interesado en el proceso que provocó el cambio; sin embargo, no es así. Cuando se interna en el pensamiento del niño al preguntarle “¿por qué crees que pasó eso?”, “¿por qué pasaría?”, “¿qué sucedió?”, “¿cómo explicarías algo?”, etc., brinda una perspectiva distinta a la que se podría pensar inicialmente. El análisis de todo el conjunto lingüístico que rodea a la interrogante del alumno denota procesos cognitivos que a simple vista se pueden confundir o ignorar.

En este apartado trataremos de analizar la existencia de preguntas genéricas a todas las edades, sobre todo de aquellas que tienen que ver con acciones o búsqueda de conocimiento común; pero existen otras, las que nacen o implican un proceso del pensamiento, que si bien parecieran contener los mismos elementos sintácticos, su contexto, sentido y significado las hacen distintas.

5.4.1. ¿En qué se parecen las preguntas de los alumnos?

Las preguntas de procedimiento, curiosidad y algunas de la categoría de confirmación son iguales, tanto en su contenido gramatical como en su forma sintáctica, desde preescolar hasta secundaria. El alumno utiliza estas preguntas genéricas para identificar y conocer lo que hay a su alrededor, pero no para comprender el proceso, porque para ello intervienen no sólo los estilos de aprendizaje, sino el estadio del desarrollo en que se encuentre, mismo que le permitirá acceder a cierto tipo de información. Por ejemplo, las preguntas de discriminación aparecen alrededor de los dos años de edad, cuando el niño comienza a preguntar, y nunca terminan; el adulto, a los 90 años, puede morir preguntando *qué es algo que desconoce*. Éstas son las más “primitivas” en el ser humano porque le ayudan, como ya hemos descrito, a identificar lo desconocido y buscar una relación con lo que conoce.

Todos los alumnos que fueron parte de esta investigación expresan sus preguntas con una entonación interrogativa, característica a ese tipo de oraciones y entendida como “la sucesión de alturas variables dentro del grupo fónico”²⁶⁴. Otras características semejantes en todas ellas son las pausas, las modalidades de construcción de frases, la posición espacial recíproca y el acento, que es la mayor intensidad relativa con que se pronuncian ciertas palabras y que permite reafirmarle al escucha que se está haciendo una pregunta, sobre todo si no se utilizan adverbios interrogativos²⁶⁵.

²⁶⁴ Bejarano, Virgilio, *Gramática: diccionario español - inglés - francés - alemán* (Gran enciclopedia cultural), Ed. Cultural, México, 1985, p. 35.

²⁶⁵ Como habíamos señalado en el apartado 1.4 “Significado de los adverbios interrogativos”, Beristáin llama adverbios interrogativos los que utilizan el dónde, cuándo, cuánto y cómo y pronombres interrogativos al qué, cuál y quién. Beristáin, Helena, *Gramática estructural de la lengua española*, 2ª ed., Limusa, México, 2008.

Una semejanza que encontramos en las preguntas de todos los alumnos es el uso de adverbios interrogativos. No observamos ninguna tendencia, por parte de algún grupo de edad, al uso o no de éstos, dado que, como vimos en el apartado anterior, las que iniciaron o contenían un adverbio interrogativo fueron el 53.89 por ciento en los experimentos y el 63.13 por ciento en las observaciones (véase Tabla No. 8). Todas ellas se caracterizan por contener los siguientes elementos que mostramos en la Figura No. 3.

Figura No. 3. Elementos que integran la oración interrogativa



Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo y la información presentada por Bejarano, Virgilio, *Gramática: diccionario español - inglés - francés - alemán* (Gran enciclopedia cultural), Ed. Cultural, México, 1985.

No todas las preguntas contienen todos los elementos; es posible encontrar preguntas con sólo el adverbio interrogativo o cualquier palabra que representa a la vez al verbo y sujeto, siempre y cuando haya una línea discursiva precedente que lo contextualice, por ejemplo:

- I: ¿Quieres hacerme alguna pregunta, Daniel?
D: ¿Por qué no se ve el libro si, qué no atravesó?
I: A ver tú dime, encuentra la razón.
D: ¿Cómo?
I: ¿Cómo atravesó?
D: Ajá (registro 351 con un adolescente de primero de secundaria).

En este caso el “cómo” representa al sujeto que es el libro y al verbo que es atravesar. El adverbio interrogativo no va dirigido a cómo encontrar la razón, sino a su inquietud inicial, ¿cómo atravesó la vista si hay un libro enfrente?

Un ejemplo de pregunta sin adverbio interrogativo y de una sola palabra es el siguiente:

- I: ¿Qué crees que pase si le ponemos aquí el suavizante de telas?
J: Mmm crezca más.
I: Que crezca más, a ver ¡pónselo!
J: ¿Todo?
I: Todo... (Continúa registro 128 con un alumno de segundo de primaria).

En este caso la palabra “todo” se convirtió en pregunta, teniendo implícito el sujeto, que es el suavizante, y el verbo, que es poner. Como podemos apreciar, hay diversas maneras de hacer una pregunta, pero su comprensión gramatical dependerá del contexto que la rodea y la línea discursiva que se siga.

El otro caso, el de las preguntas que no utilizan adverbio, son más difíciles de caracterizar, porque una oración afirmativa, con la estructura que sea, puede convertirse en interrogativa por el simple hecho de cambiar su entonación; aun así todas ellas deben tener un sujeto (tácito, explícito, indefinido o expresado en el contexto²⁶⁶) y un verbo (copulativo, transitivo, intransitivo, reflexivo, recíproco, cuasi

²⁶⁶ Véase Beristáin, Helena, *Gramática estructural de la lengua española*, 2ª ed., Limusa, México, 2008, pp. 85 a 91.

reflejo, auxiliar o unipersonal²⁶⁷). La mayoría de esas preguntas son oraciones simples o convertidas a interrogación por el tono de voz.

A partir de los ocho o nueve años aparece una similitud en la mayoría de los casos, y es que las preguntas de los alumnos aparecen cuando éstos no comprenden lo que acaban de ver o sienten curiosidad por conocer objetos que no identifican. Pero existe un diez por ciento que no pregunta, aun cuando es consciente de que no sabe o no comprende lo que sucedió, abriéndose una pregunta para futuras investigaciones ¿por qué ante una misma situación y bajo las mismas capacidades intelectuales hay alumnos que sí preguntan y otros que no? y ¿qué factores influyen para que exista esa diferencia?

5.4.2. ¿En qué son diferentes las preguntas de los alumnos de educación básica?

Las diferencias entre las preguntas de los alumnos de distinto grado escolar están en función de su relación sintagmática²⁶⁸, por el sentido con que se utilizan y la información que se pretende obtener por parte de cada uno de los sujetos.

El uso de complementos o modificadores en las oraciones interrogativas es algo que difiere a lo largo de los ciclos escolares. Por ejemplo, si buscamos una respuesta de algún campo en específico, a mayor conocimiento o interacción con el mismo, la pregunta puede llegar a contener datos más precisos y por lo tanto ser

²⁶⁷ Véase capítulo V “Morfosintaxis del verbo” en Beristáin, Helena, *Ibid*, pp. 317-426.

²⁶⁸ Entendida como “cadenas lineales, horizontales de palabras (es decir, formando frases u oraciones) articuladas, o sea combinadas y relacionadas según ciertas normas de distribución, orden y dependencia. Dentro de la cadena cada signo adquiere su valor gramatical debido a la presencia de los otros signos y a su relación con ellos. *Ibid*, p. 49.

más concreta; en cambio, si se busca discriminar un objeto, hasta un premio Nobel puede preguntar simplemente *qué es*.

Resulta casi obvio que alguien que no tiene contacto con un tema o contenido, ya sea de manera directa o indirecta, no podrá hacer preguntas específicas sobre el mismo. Por ejemplo, en una clase de segundo de secundaria se estaba viendo el tema del movimiento ondulatorio, a lo que un adolescente hizo preguntas como: “¿hay ondas de sonido en el agua?”, “¿lo máximo de Hertz audible cuál es?”, “¿qué pasa si pasa de los 20,000 Hertz?” (registros 36 y 38 de las observaciones). La interacción con un tema, objeto o fenómeno es crucial para el contenido sintáctico de la pregunta que se haga.

Algo que hemos notado en las preguntas de los alumnos es que, a mayor edad, el uso de modificadores del verbo tiene mayor presencia y puede haber un complemento directo con uno indirecto en una misma pregunta. Véase los ejemplos presentados en el Anexo No. 5.

A lo largo de la vida personal de cada uno de los alumnos, la experiencia y el grado de interacción con los objetos también condicionan las preguntas que se hacen sobre determinado proceso o fenómeno. No se puede interrogar algo que se es inconsciente que existe, se necesita un grado mínimo de consciencia de un objeto o fenómeno para, por lo menos, preguntar qué es eso.

Los procesos cognitivos o esquemas de conocimiento que cada individuo posee también son otro factor que las hace diferentes. No es lo mismo contar con un referente lógico o dialéctico a la hora de enfrentarse a un experimento o situación específica, que tener una precausalidad que es a la vez causa y finalidad, porque la afrenta, a través de las preguntas, será distinta. Este factor del desarrollo lo ampliaremos de manera profunda en el siguiente capítulo.

Los puntos coincidentes entre el análisis que hace Piaget en preguntas de niños de seis años²⁶⁹ y lo que encontramos en este estudio son cuatro:

- a) De acuerdo con Piaget, los niños de entre seis y ocho años tienen poco interés en los *cómo* de un fenómeno. Lo mismo sucedió en las situaciones experimentales.
- b) Piaget observó que la curiosidad de estos niños busca solamente la causa general de las cosas o fenómenos, al igual que en esta investigación.
- c) No existen preguntas genuinas de *por qué* que lleven implícita una justificación lógica. La curiosidad está concentrada siempre en las causas del fenómeno (o las acciones) y no en la deducción lógica.
- d) Las preguntas de *por qué*, entre los tres y siete años, que son utilizadas para cualquier propósito, no desaparecen en edades posteriores, sino que se transforman, ceden su lugar a otros adverbios interrogativos u otras formas de preguntar. Algunas se cambian por *cómo*, otras se quedan sin adverbio y otras simplemente desaparecen gracias a la llegada de la causalidad.

En los diez experimentos iguales que aplicamos en 318 ocasiones con alumnos de preescolar a secundaria, pudimos identificar diferencias que se muestran en el siguiente cuadro²⁷⁰.

²⁶⁹ Piaget, Jean, *The language and thought of the child*, 3ª ed., Routledge Classic Ed., New York, 2004.

²⁷⁰ Para revisar los pasos del experimento, así como sus materiales y toda la ficha descriptiva del mismo véase el Anexo No. 3 de éste documento.

Cuadro No. 10. Diferencias en las preguntas de los alumnos a través de los distintos experimentos

Experimento²⁷¹	Diferencias
<p>T – I – 1</p> <p>Líquido camaleón</p> <p>Para hacer el líquido morado: cortar varias hojas de col morada en pedacitos chiquitos, colocarlos en una olla con agua y ponerlos a hervir. Cuando la mezcla entre en hervor, apagar el fuego y dejar enfriar todo. Filtrar el líquido con un colador y recolectarlo en un vaso.</p> <p>Para el experimento: por un lado, exprimir uno o dos limones y en otro recipiente disolver dos</p>	<p>En segundo de preescolar, las preguntas que hicieron los niños iban dirigidas a qué son los objetos y para qué sirven. Sí aparece un “¿por qué se tiró?” como respuesta a la acción que observa, pero no se interesa por el proceso que lo provocó, sino por la acción (efecto) que observa.</p> <p>En tercero de preescolar, sus preguntas van enfocadas a la categoría de curiosidad: “¿para qué es esto?”, “¿qué es?” y otras tres de ellas son de legitimación: “¿esto es azúcar?”, “¿ya se cayó un poco a que sí?”, pero no expresan nada cuando observan la erupción ni el cambio de color.</p> <p>En primero y segundo de primaria también hay preguntas de curiosidad: “¿qué vas a hacer?”, “¿para qué le pones agua?” y ante el cambio de color sí aparece una interrogante “¿por qué se volvió azul?”, que por la argumentación de la niña se puede catalogar como una pre-consciencia unida a un hecho.</p> <p>En tercero de primaria, además de las preguntas de curiosidad, aparecen las siguientes interrogantes: “¿por qué cambió de color?”, “¿por qué se quedó azul</p>

²⁷¹ Para hacer fluida la lectura del texto omitiremos las referencias bibliográficas, las imágenes y materiales de cada uno de los experimentos, mismos que se podrán encontrar de manera completa en el Anexo No. 3.

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>(continúa T-I-1)</p> <p>cucharadas de bicarbonato de sodio en un vaso de agua.</p> <p>Primera parte: llenar a la mitad los tres tubos de agua y agrégales una cucharada sopera a cada uno de la solución morada del repollo. Tener preparado el jugo de limón y la solución de bicarbonato en dos jarritas separadas.</p> <p>Segunda parte: agregarle a uno de los tubos un poco del jugo de limón, a otro el bicarbonato de sodio y el último se queda con la col morada solamente.</p>	<p>marino?”, “¿por qué hizo erupción?”.</p> <p>En cuarto de primaria son capaces de identificar la reversibilidad del experimento y preguntar por ello, para después explicar el burbujeo ocasionado por el limón y el bicarbonato. Ejemplos de sus preguntas son “¿por qué cambió de color azul?, ¿por qué se hizo rosa?, ¿por qué se está haciendo azul otra vez que se tiró?</p> <p>En 5° de primaria preguntan por adelantado ¿qué va a pasar?, hay preguntas de disyunción ¿por qué o cómo?, además de que es la primera vez que detectan que aparte de explotar va a cambiar de color.</p> <p>En 6° de primaria se escucha un lenguaje más técnico en las preguntas, sustituyen el “eso” por “sustancia”, preguntan por algo que no se ve (predicción o probabilidad), inquieren ¿cómo? en lugar de ¿por qué cambió de color? y otras preguntas que aparecen son ¿qué pasa si se mezcla erróneamente alguna sustancia?, ¿volverá a su color?</p> <p>En 1° de secundaria el lenguaje se vuelve más especializado, usan características de las sustancias: “es ácido”. Es la primera vez que en la segunda transformación infieren que regresará a su color y hacen dos preguntas a la vez. Algunas de sus preguntas fueron</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>(continúa T-I-1)</p> <p>Tercera parte: Al vaso con jugo de limón agregarle el bicarbonato. Al vaso con bicarbonato vaciarle el jugo de limón. Al vaso que no le agregaste nada, déjalo así para comparar.</p>	<p>“¿por qué cambió a ese color?”, “¿por qué se subió todo eso?”, “¿por qué a éste le salió así más erupción que a este?”.</p> <p>En segundo de secundaria notan que la cantidad de erupción no es la misma y preguntan por la causa. Otros ejemplos son: “¿por qué cambió de color o qué fue lo que pasó?”, “¿por qué se puso morado?”, “¿por qué en éste explotó más que en éste?”, “¿por qué fue esa reacción?”.</p> <p>En tercero de secundaria hacen preguntas que llevan implícita una disyunción “¿y siempre se va a poner siempre del mismo color?”, además de las que preguntan por la transformación del color.</p> <p>Éste fue uno de los experimentos que más expresiones de sorpresa causaba en los alumnos de todas las edades por el cambio de color tan drástico que sufría la col morada, sin embargo, esa sorpresa no en todos los casos generó preguntas; en preescolar, primero y segundo de primaria los niños inventaban una explicación para el cambio de color y sus preguntas estaban enfocadas en conocer algunos datos irrelevantes para el experimento. Fue hasta después de tercero de primaria que comenzaron a interrogar por qué cambiaba de color.</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-I-1)	Las preguntas, en correspondencia con el aumento del grado escolar, iban cambiando de <i>por qué cambia a por qué aquí sí y allá no</i> . Los alumnos generalizaban y sus preguntas se volvían más específicas.
<p>T – I – 2 ¿Húmedo o seco?</p> <p>Decir a los niños que intenten colocar un pañuelo de papel debajo del agua sin que se moje, utilizando los materiales proporcionados.</p> <p>Arrugar un pañuelo de papel y colocarlo en el fondo del vaso. Meter el vaso, con la boca</p>	<p>En preescolar, con cada acción cambian de opinión. En segundo sólo aparecen dos preguntas “¿qué me vas a hacer?” y “¿para secarlo?”</p> <p>Las preguntas en tercero de preescolar fueron “¿qué es?” y “¿cómo pones la mesa?”, nada relacionado con el experimento en sí.</p> <p>En primero de primaria fue la primera vez que dirigen su mirada a la posición del vaso y sugieren que por esa razón se mete o no el agua, pero no aparece ninguna pregunta.</p> <p>En segundo de primaria creen que el vaso envuelve a la servilleta, como si el cristal fuera una bolsa de plástico y por eso no permite que se moje, pero siguen sin hacer preguntas.</p> <p>En tercero de primaria es la primera vez que interrogan “¿cómo no se mojó?” (8:03)²⁷², por lo que a partir de este</p>

²⁷² Los números que aparecen entre paréntesis después de una pregunta, señalan la edad en años y meses, al momento del experimento, del alumno que interrogó.

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>(continúa T-I-2)</p> <p>hacia abajo, al fondo de la pecera.</p> <p>Asegurarse de que el vaso no está ladeado. Sacar el vaso fuera del agua y observar que el papel está seco.</p> <p>Meter de nuevo el vaso con el papel en el fondo del agua, pero esta vez inclinado.</p> <p>Dejar que los niños vean que el aire sale del interior del vaso y es remplazado por agua, observar que ahora el papel está mojado.</p>	<p>grado aparecen preguntas de “¿cómo le hizo?”.</p> <p>En cuarto de primaria es la primera vez que preguntan el <i>por qué</i> no se mojó.</p> <p>En quinto de primaria se supera el cómo o por qué y piden más detalles de lo que se realiza “¿cómo se le llama a eso cuando lo mete?”, “¿las pones a secar?”.</p> <p>En sexto de primaria aparecen tres preguntas: “¿por qué el vaso se quedó arriba en vez de quedarse abajo?”, “¿y por qué tiene que ser a fuerzas con la servilleta?” y “¿cómo fue que se quedara así seca?”.</p> <p>Cinco fueron las preguntas que surgieron en primero de secundaria: “¿así?”, “¿cómo no se mojó?”, “¿metiendo el vaso en el agua?” y “¿al revés?”.</p> <p>A partir de segundo y tercero de secundaria reconstruyen deductivamente lo que habría pasado al inclinar el vaso y ya no es necesario hacerlo físicamente, por lo que desaparecen las preguntas.</p> <p>Después de aplicar el experimento en todos los grados escolares, se hace presente una situación inesperada: los de nivel superior no preguntan porque ya entienden perfectamente el mecanismo o los procesos implicados</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-I-2)	en el experimento y los de nivel más bajo no preguntan, porque no tienen las bases suficientes para hacerlo, dado que no logran comprender lo que está pasando.
<p>T – I – 3 Video de animales marinos</p> <p>Invitar a los niños a observar un video relacionado con animales del mar y pedirles que durante la proyección hagan las preguntas que les surjan, ya sea porque necesitan obtener información o porque no entiendan lo que observan.</p> <p>En los diez minutos que observan los alumnos, el narrador expone qué es el océano abisal, uno de los hábitats más</p>	<p>Los niños de preescolar, cuando les decíamos (o pedíamos) si tenían alguna pregunta que hacer, contestaban con una descripción de lo que acababan de ver o contaban una historia relacionada al mar y los animales que ahí viven.</p> <p>Preguntas de curiosidad y confirmación aparecen desde segundo de preescolar, “¿vamos a ver todos los videos?”, “¿es un animal?”, “¿esos están hasta el fondo?”, “¿qué comen los calamares?”, “¿y los peces espada por qué tiene espada?”.</p> <p>Durante este experimento nos encontramos con una auténtica relación pregunta–respuesta sin ninguna pausa, fueron 17 pregunta-respuesta seguidas; eso sucedió en tercero de preescolar:</p> <p>T: ¿Y ese qué es? I: Es el mar, Teresita, pero no llega la luz del sol hasta allá. T: ¿No? I: No ,Teresita, por eso está oscuro. T: ¿Por qué? I: Porque está muy hasta el fondo, muy lejos del sol.... (Continúa registro 35).</p> <p>En primero y segundo de primaria, cuando el investigador les dice si tienen alguna pregunta, los</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>(continúa T-I-3)</p> <p>extensos sobre la tierra, poco explorado; se hace un viaje hacia las profundidades para conocer algunos de los animales más raros y desconocidos. La aventura se sitúa en el área crepuscular, un lugar en el cual las criaturas son casi totalmente transparentes.</p> <p>En la total oscuridad del abismo se exponen imágenes de animales que iluminan la oscuridad y otros como los gigantescos anfípodos, la fluorina sedentaria, el calamar, medusas de las profundidades con 40 metros de longitud,</p>	<p>alumnos contestan que sí, pero nunca la hacen, sólo describen lo que ven o dan una explicación falsa de lo que observan: Las únicas preguntas que aparecen son de curiosidad: “¿qué es?”, “¿qué come?”, otras de confirmación y sólo una de falta de comprensión: “¿y qué es una medusa?”</p> <p>En tercero de primaria aparece por primera vez una pregunta doble “¿por qué o cómo le brillan a unos peces?; otras fueron: “¿él puede nadar conforme como al mover sus patas, verdad?”, “¿las medusas pueden salirse tan siquiera poquito del agua?”, “¿por qué tienen electricidad?”.</p> <p>En 4° de primaria aparece el si (condicional) en una pregunta: “¿cómo hacen los peces que iluminan si están en el agua?”, también en este grado exigen detalles de lo que observan por medio de las preguntas: “¿por qué esas cosas que iban así, que, se ven transparentes?”, “¿por qué las medusas sólo viven en el fondo del mar?”, “¿cómo se esconden los animales de los submarinos?”, mismas que van de lo general a lo particular.</p> <p>Los alumnos de 5° y 6° de primaria muestran mucho interés por el video y hacen bastantes preguntas, sobre todo acerca de la luminiscencia y la transparencia de algunos de los animales: “¿por qué tienen la piel</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>(continúa T-I-3)</p> <p>berones, dedales de mar, los sifonóforos, pez hacha, entre otros</p>	<p>transparente?”, “¿cómo la cámara no le pasa nada?”, “¿cómo le hace que le prenda la luz?”, “¿y sí han capturado a unos animales de esos?”, “¿si no hay peces así que se naden, ellos se comen entre ellos mismos, si no hay peces?”, “¿qué es todas esas cosas que tienen?”, “¿ellos pueden comer humanos?”.</p> <p>En primero de secundaria hay un ejemplo de que existen preguntas que sólo las pueden hacer aquellos que poseen un conocimiento determinado: ejemplo “¿es un invertebrado?”, “¿en la noche los animales son transparentes?”, “¿o sea que todos los animales viven debajo del mar?”, “¿pero si es un pez agresivo o...?”, “¿por qué nunca se ha visto que han salido a a a (la luz)?”.</p> <p>En segundo de secundaria sus preguntas demandan datos más específicos cuando distinguen algunas cosas: “¿esa especie qué tipo es?”, aunque no significa necesariamente que las de discriminación <i>¿qué es?</i> desaparezcan. Otras preguntas son: “¿cuánto tardaría un humano en llegar hasta aquí?”, “¿son peligrosos esos animales?”, “¿no pueden salir hasta la luz solar?”. También aparecen preguntas que no se relacionan de manera directa con lo que se observa en el video, sino con antecedentes o consecuentes de lo que vieron.</p>

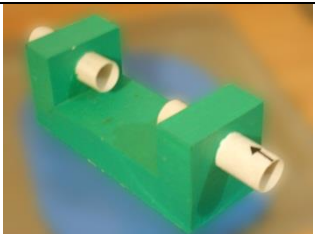
Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-I-3)	<p>En tercero de secundaria las preguntas están basadas en supuestos creados por los alumnos: “¿en qué hacen su propia energía?”, al creer que la luminiscencia del pez es un tipo de energía producida por dichos animales. Otros ejemplos son: “¿qué es lo que hace que estén todos transparentes?”, “¿por qué esos animales no, o sea, no suben tanto a la superficie?”.</p> <p>Nuevamente las preguntas curiosas son las que sobresalen en las edades de preescolar, primero y segundo de primaria; a partir de tercero aparecen los <i>por qué</i> o <i>cómo</i>. En los dos últimos grados de primaria, las preguntas manifiestan el nivel de conocimiento que tienen los alumnos. Y en secundaria van más allá de lo que ven en la imagen proyectada, deduciendo o anteponiendo suposiciones sobre algún fenómeno.</p>
<p>T – I – 4</p> <p>Las botellas desconcertantes</p> <p>Sin que los alumnos observen que el agua está a temperaturas diferentes, llenar dos</p>	<p>Los niños de segundo y tercero de preescolar reconocen que hay un cambio de color en un par de frascos y en el otro no, aun así no preguntan “¿por qué cambia de color?” y si se les cuestiona, dan una explicación inventada de lo que sucede. Sus preguntas se refieren a curiosidad o confirmación: “¿dónde tienes el agua?”, “¿de qué color es?”, “¿por qué el azul está como un corazón y el amarillo como un vasito (forma de los frascos)?”, “¿por qué tienes hielo ahí?”.</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>(continúa T-I-4)</p> <p>botellas con agua caliente y dos con agua fría, al agua caliente pintarla de rojo y al agua fría de azul.</p> <p>Tapar, con el pedazo de cartulina, una de las botellas con agua fría para ponerla encima de la botella de agua caliente; hacer lo mismo pero al contrario (agua caliente encima de la fría) con el otro par.</p> <p>Retirar cuidadosamente los pedazos de cartulina y observar que en uno de los pares de botellas los colores se mezclan y en el otro</p>	<p>Los niños preguntan por el cambio de color hasta tercero de primaria, pero sólo “¿por qué sí cambió de color?”, todavía no inquietan <i>por qué</i> en el otro frasco no cambió de color; es hasta cuarto de primaria que lo hacen.</p> <p>En este experimento los estudiantes de los grados superiores de primaria relacionan a la pregunta con la falta de comprensión, porque cuando la investigadora les pregunta si ellos tienen alguna interrogante, contestan que no, porque sí han entendido lo que observan. También en estos grados y en secundaria se ha encontrado que los alumnos hacen preguntas que quedan poco claras, por lo que necesitan dar una explicación de lo que acaban de cuestionar a fin de que se les entienda.</p> <p>Las preguntas dobles o dos a la vez surgen en primero de secundaria, por ejemplo “¿para qué es, qué es eso que le pone?”.</p> <p>En la mayoría de los casos de secundaria, cuando hacen la pregunta después de la primera transformación del agua, lo hacen refiriéndose a “¿por qué no se revuelve?”, en la segunda transformación ya no preguntan lo mismo porque aplican una lógica con reversibilidad mental, suponiendo correctamente que pasará lo mismo.</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>(continúa T-I-4)</p> <p>no. Esperar a las preguntas de los alumnos y después pedirles que traten de descubrir por qué sucede.</p>	<p>En segundo de secundaria preguntan por la temperatura del agua.</p> <p>En tercero de secundaria, cuando los alumnos no entienden la explicación dada, hacen preguntas conceptualizando eventos observables que les permitan precisar o comprender mejor lo que acaban de observar. También expresan aquellas preguntas que buscan el propósito u objeto del experimento “¿para qué lo hacemos?”, “¿qué propósito tiene?”.</p> <p>Este experimento causó sorpresa en todos los alumnos, quienes especulaban que se revolvería o tiraría el contenido de los frascos, pero es hasta cuarto de primaria que preguntan por qué en un par de frascos no sucedió lo que esperaban. Fue de los experimentos más difíciles de llevar a cabo por la temperatura del agua y a pesar de que frente a los alumnos se vaciaba el agua caliente con una agarradera, es hasta los grados superiores de primaria que tratan de relacionarlo con el efecto que se produce.</p>
<p>T – I – 5</p> <p>La caja de rayos X</p> <p>Armar una caja especial.</p>	<p>Todos los alumnos de cuatro a catorce años de edad, sin excepción, creen que verán el cuento cuando se ponga en medio de los dos tubos.</p> 

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>(continúa T-I-5)</p> <p>Mirar a través del visor y observe la “x” pegada en el muro.</p> <p>Colocar un libro en el espacio que hay entre los dos tubos y mirar nuevamente.</p> <p>Esperar las preguntas de los alumnos, interrogarlos si siguen viendo la “x” y por qué.</p>	<p>En segundo de preescolar los niños utilizan la causalidad perceptiva para decir que verán el libro (cuando éste sea colocado en medio de los tubos) en lugar de lo que está enfrente; pero cuando se dan cuenta que no sucede, no preguntan <i>por qué</i>, pareciera que lo dan por hecho, como si en realidad esperaran que eso sucediera.</p> <p>En tercero de preescolar es la primera vez que preguntan cómo hice la caja, una pregunta que se repite a lo largo de los grados escolares. En preescolar les llaman más la atención los tubos y la caja que el experimento en sí y sus preguntas van dirigidas al instrumento: “¿están pegados los tubos?”, “¿en dónde los conseguiste?”, “¿cómo los pusiste?”, “¿cómo hiciste la caja?” pero nunca preguntan ¿por qué no se ve el cuento? En su mayoría siguen creyendo que sí se puede ver el cuento que está en medio.</p> <p>En primero de primaria sucede lo mismo que en preescolar, algunos niños dicen que en efecto se ve el cuento (aunque no se pueda ver) y sólo un alumno admite que no se puede ver pero no pregunta por qué.</p> <p>En segundo de primaria tampoco preguntan, pero una de las explicaciones que dan está más apegada a la realidad, una niña dice que se puede seguir viendo</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-I-5)	<p>porque es un telescopio; aunque ya desapareció el artificialismo operacional en el que se inventaban las explicaciones. Se repite la experiencia del T – I – 2 en la que describen lo que observan en lugar de preguntar.</p> <p>En tercero de primaria preguntan “¿por qué se sigue viendo si tiene el cuento está atravesado?”; sin embargo, después de escuchar la explicación del mecanismo de los espejos no son capaces de anticipar la imagen que hay dentro de la caja, creen que éstos están por fuera. Su toma de conciencia está aún unida al hecho de que sólo ven los tubos, pero no los espejos.</p> <p>En cuarto de primaria encontramos a un niño que creyó hasta el final que la caja de los rayos “x” era verdadera y que sí funcionaba porque lograba atravesar el cuento y la mano, aun así aparecen pregunta como: “¿qué es?”, “¿cómo funciona?”, “¿con qué le pegan?”, “¿por qué no se ve?” y “¿por qué sí se alcanza a ver?”.</p> <p>En quinto de primaria es la primera vez que un niño descubre por sí sólo los espejos, pero también hubo un caso en que la niña aseguró que seguía viendo la botella que estaba del otro lado, aun tapando el tubo con su mano, esto porque su mano estaba muy pequeña para tapar toda la botella. Algunas de las preguntas que surgieron: “¿cómo sirve?”, “¿qué hace que se vea lo que</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-I-5)	<p>hay enfrente es como es como un vidrio?”, “¿entonces la vista se refleja?”, “¿cómo le hacen?”.</p> <p>En sexto grado también se dan cuenta de los espejos, después de que han fallado en su predicción operatoria inicial y preguntan “¿por qué?”, “¿de qué es el experimento?”, “¿para qué?”, “¿cómo le hicieron?”, “¿por qué se volvió a ver si cada vez le tapabas con, con cada vez algo más oscuro, como la mano?”.</p> <p>En segundo de secundaria hubo un niño que no supo explicar el mecanismo de la caja, aun cuando descubrió los espejos, pero sí hicieron preguntas “¿cómo le hizo para alcanzar a ver a Erick?”, “¿tal vez el tubo está en la caja no?”, “¿por qué no se ve?”, “¿o sea que aquí a lado están todos los espejos?”, “¿por qué no se ve la mano ni nada?”.</p> <p>En tercero de secundaria todos descubren los espejos y después de preguntar por qué o cómo se logró ver, elaboran una explicación del mecanismo de la caja que está muy apegada a lo real.</p> <p>En este experimento, a diferencia de los anteriores, los alumnos de todas las edades hicieron muchas preguntas sobre el instrumento, la caja, “¿cómo la</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-I-5)	hizo?”, ¿por qué tiene tubos?”, “¿qué tiene adentro?”, “¿cuánto tiempo duró haciéndola?”. De cuarto de primaria a primero de secundaria se exaltaban al ver que el cuento no tapaba su visión; en preescolar no había reacciones de sorpresa y en tercero de secundaria intentaban buscar una explicación.
<p>T – I – 6</p> <p>La forma de los líquidos</p> <p>Llenar con agua un vaso y añadir una gota de aceite.</p> <p>En otro agregar alcohol y añadir también una gota de aceite.</p> <p>En el tercero poner alcohol en 2/3 partes y agua en 1/3 parte, luego agregar la gota de aceite.</p>	<p>Cuando se les pregunta a los niños de segundo de preescolar qué pasará al unir las sustancias en la segunda mezcla, dicen que sucederá lo que acaban de ver, por ejemplo, si vieron que en el primer frasco se hizo una sola burbuja dicen que se hará una burbuja; para la tercera mezcla dicen que pasará lo mismo, aunque las sustancias implicadas sean distintas, es decir, no hay combinatoria. Y cuando observan que no pasó lo que dijeron no preguntan <i>por qué</i>, sólo se refieren a: “¿qué es eso?”, “¿y acá por qué no le pones?”, “¿como el que cocinan verdad?”, “¿para qué son esos frasquitos?”.</p> <p>Con los niños de tercero de preescolar pasa lo mismo, a pesar de que sí notan que las burbujas son distintas, tampoco hacen preguntas.</p> <p>En primero de primaria algunas sustancias como el agua son reconocidas al actuar por tanteo y otros, a pesar de no saber qué son, no hacen la pregunta. Todavía no interrogan por qué son diferentes. Cuando les</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>(continúa T-I-6)</p> <p>Observar la forma de las gotas y esperar a las preguntas de los alumnos.</p>	<p>preguntábamos qué pasará al juntar las sustancias algunos dicen que explotará, otros que se quemará (porque recuerdan que el aceite quema) y unos más que se pintará de amarillo.</p> <p>En segundo de primaria ya preguntan qué son las sustancias que desconocen pero aún no cuestionan el <i>porqué</i> de las diferencias al mezclarlas.</p> <p>En tercero de primaria los alumnos dijeron que el agua se pondría amarilla al mezclarse con el aceite, pero un niño, como caso excepcional, porque no se repitió ni en tercero ni en cuarto de primaria, preguntó “¿por qué se pusieron así pero en diferente modo que esto?” (8:02).</p> <p>En cuarto grado, nuevamente los niños son conscientes de los cambios entre los tres vasos, pero ninguno de ellos preguntó por las diferencias; sus preguntas estaban enfocadas a saber o confirmar qué son las sustancias: “¿eso qué es?”, “¿agua?”. En este grado aparece por primera vez una inferencia operatoria acerca de las sustancias, dado que una alumna sugirió que habría ligeros cambios al mezclar diferentes líquidos.</p> <p>En quinto de primaria, los tres alumnos preguntan <i>por qué</i>. Uno de ellos predice que no se podrá mezclar</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-I-6)	<p>porque alguien le dijo (su experiencia) que no se podía, pero los otros dos creen que se pintará de amarillo. En sexto de primaria dos de los tres alumnos creen que no se revolverá el agua con el aceite y ellos mismos hacen preguntas sobre las mezclas, forma y tamaño de las burbujas. Las interrogantes que expresan nacen de la percepción y la comprensión de los cambios de tamaño o forma “¿por qué se hace así?”, “¿por qué se quedó aquí abajo?”, “¿el agua es más pesada que el aceite?”, “¿por qué nomás aquí se hizo una grandota y aquí puras chiquitas?”, “¿por qué se ponen unas bolas grandes?”.</p> <p>En primero de secundaria logran entender la densidad y predicen que no se revolverá el agua con el aceite: “¿por qué se hace la gota?”, “¿por qué quedaron las gotas así?”, “¿por qué si se disuelve más cuando hay más agua?”.</p> <p>En segundo y tercero de secundaria todos los adolescentes prevén que se formará una bolita de aceite encima del agua, pues ya logran notar las diferencias entre una mezcla y otra y hacen preguntas al respecto. Al igual que con otros experimentos, las reacciones que se producen entre las sustancias pasan inadvertidas por los niños de preescolar, primero y segundo de primaria. Algo curioso fue que, hasta quinto de primaria, la mayoría de los alumnos cree que al revolver el agua y el</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-I-6)	aceite se hará una mezcla amarilla. La forma de los líquidos comienza a ser motivo de preguntas a partir de cuarto de primaria.
<p>T – I – 7</p> <p>Diferentes densidades</p> <p>Preguntar a los alumnos por las sustancias, si las reconocen y qué creen que pasará cuando se agreguen a la probeta.</p> <p>En la probeta agrega lentamente y con mucho cuidado los 20 ml. de las sustancias indicadas, en el siguiente orden:</p> <p>1° Miel.</p> <p>2° Suavizante.</p>	<p>En segundo y tercero de preescolar no preguntan por las transformaciones que observan, incluso en dos casos ni siquiera interrogan qué son las sustancias. No son capaces de observar de manera global las reacciones que suceden, por ejemplo al revolver la miel (A) con el suavizante de telas (B) no se atreven a dar un pronóstico de lo que sucederá, y al agregar a esa mezcla agua (C) sólo describen la reacción de B + C, no de A+B+C. Las preguntas que llegan a expresar están relacionadas con los objetos que tienen frente a ellos: “¿por qué tienes esa mesa?”, “¿por qué tienes botecitos?”, “¿para qué quieres esas pinturitas?”, pero ninguna de ellas está relacionada con las transformaciones que observan al mezclar distintas sustancias, incluso sus opiniones hacen creer que la mezcla se hizo homogénea.</p> <p>En primero de primaria, aunque son más conscientes de las transformaciones producidas al realizar la mezcla, porque afirman que hay varios colores o burbujas, no llegan a preguntar <i>por qué</i> sucede. Lo notable en este grado es que existen contradicciones entre lo que dicen que pasa, esto es, que al verbalizar influye en lo que hacen o cómo se hace.</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>(continúa T-I-7)</p> <p>3° Agua pintada de rojo.</p> <p>4° Aceite.</p> <p>5° Alcohol pintado con colorante azul.</p>	<p>En segundo de primaria, a la pregunta del investigador <i>¿qué crees que pase?</i>, responden que crecerá o subirá y son capaces de notar y describir las diferencias al mezclar las sustancias, porque aparece la comprensión de los cambios de tamaño o forma; sin embargo, no aparecen preguntas relacionadas con ello.</p> <p>En tercero y cuarto de primaria son más conscientes de las diferencias en las mezclas y saben decir cuál sí se combinó y cuál no, pero aún no preguntan por qué no se combinó o por qué se quedó así. Sus preguntas se relacionan con la curiosidad por las sustancias. Al final del experimento les pedimos que identifiquen dónde se quedó cada una de las sustancias y no logran saber.</p> <p>En quinto de primaria los alumnos notan, a detalle, todo lo que sucede con las sustancias y lo verbalizan, aparece mayor variedad en las preguntas que hacen relacionadas con las transformaciones. Una pregunta que no había surgido en ningún otro experimento fue “¿qué son cada uno de estos?”, con dicha interrogante el niño coloquialmente “mata dos (o muchos) pájaros de un solo tiro”, ya no tiene que estar preguntando de una por una qué es lo que tiene frente a él, con una sola pregunta logró abarcar todas. Los estudiantes también fueron capaces de identificar las sustancias una vez que</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-I-7)	<p>se han revuelto, haciendo uso de una inferencia operatoria y de principios de reversibilidad.</p> <p>Los alumnos de sexto grado preguntan en la primera mezcla el por qué no se revolviéron y a partir de la respuesta aparece una intuición de probabilidades que les hace predecir cuáles sustancias sí se revolverán y cuáles no. Sus preguntas fueron “¿por qué queda abajo la miel y no se mmm?”, “¿por qué sólo un pedacito se quedó verde?”, “¿por qué no se revolvió?”, “¿en dónde están los otros, por qué no se revolviéron?”, “¿por qué se quedó el aceite arriba?”, “¿por qué no se juntó con el amarillo?”.</p> <p>En primero y segundo de secundaria todos los estudiantes prevén que la miel no se revolverá con el agua ni con el suavizante de telas, porque la miel es más “pesada” o “dura” que “no deja pasar”. Sus preguntas se refieren a: “¿para qué es eso?”, “¿y qué se hace con todo?”, “¿es alcohol?”, “¿cómo fue que sucedió?”, “¿por qué se puso éste así?”.</p> <p>En tercero de secundaria es la primera vez que cuestionan al investigador por qué poner primero la miel y no otra sustancia, lo que indica una consciencia de acciones sucesivas y sus variaciones. En este nivel</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-I-7)	<p>encontramos que los alumnos formulaban sus predicciones de lo que ellos creían que sucedería en forma de pregunta y no afirmaciones como en otros grados.</p> <p>La pregunta esperada “¿por qué no se revolvió?” aparece de manera tardía en este experimento, pues fue hasta quinto de primaria que surgió. Lo que más llamaba la atención de los grados superiores de primaria y secundaria fue la forma que tomaba el aceite después de verter el alcohol, lo que ocasionaba que se escucharan muchas preguntas al respecto.</p>
<p>T – I – 8</p> <p>La caja haga sonreír al niño</p> <p>Armar una caja especial.</p> <p>Pegar la imagen de un niño sonriendo en un extremo bajo la puerta “A” y otra de un niño frunciendo el ceño en el extremo opuesto bajo la puerta “B”.</p>	<p>En segundo de preescolar no hay ninguna pregunta, sólo logran describir que hay dos ventanas y un tubo. No pueden dar una respuesta a la pregunta de la investigadora: si hay dos ventanas y un solo tubo ¿cuál crees que puedas ver?, simplemente se quedan en silencio, es decir, no anticipan. Cuando les preguntamos si son iguales las imágenes dicen que sí, pero si se les insiste logran describir las diferencias.</p> <p>En tercero de preescolar sucede lo mismo, pero a la pregunta ¿por qué crees que se hayan visto dos bebés diferentes si sólo hay un tubo?, responden inventándose una explicación real y física o manifestando una correspondencia intuitiva, por ejemplo: “porque tú lo pusiste” o “porque hay dos ventanas”.</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>(continúa T-I-8)</p> <p>Empezar con la “B” abierta.</p> <p>Mirar por el visor y observar la imagen de un niño frunciendo el ceño.</p> <p>Luego cerrarla y abrir la puerta “A” para ver al niño sonriendo.</p> <p>¿Cómo puede cambiar la expresión del rostro del niño con sólo abrir y cerrar las puertas?</p> <p>Esperar las preguntas de los alumnos.</p>	<p>En primero de primaria a la pregunta ¿cuál ventana crees que se pueda ver por el único tubo que hay?, ya son capaces de señalar una única ventana y explicar que sólo se verá esa por la posición del tubo: “está derechito”. También creen que si ya vieron la imagen que predijeron con anterioridad no podrán observar lo que contiene la otra ventana y aunque se sorprenden cuando observan la nueva imagen no preguntan.</p> <p>En segundo de primaria continúa la misma tendencia que en grados anteriores al pensar que se verá sólo una imagen, pero cuando observan las dos no hacen mención de la magia, ni tampoco pueden dar una explicación, terminan describiendo lo que se hizo: “primero vi esto y luego aquello”; al explicarles el contenido de la caja sólo una niña pregunta “¿para qué es el espejo?”.</p> <p>En tercero de primaria sucedió algo curioso, los alumnos aseguraban que se verían tres imágenes distintas, a pesar de que sólo había dos ventanas por abrir, en ningún otro grado escolar escuchamos tal contradicción. Los alumnos no son capaces de dar una explicación al por qué vieron dos imágenes distintas por un solo tubo, se quedan callados o dicen que no saben, aun así no preguntan <i>por qué</i> o <i>cómo</i>.</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-I-8)	<p>En cuarto de primaria aparece el primer indicio de movilización de esquemas. Las alumnas decían que sólo se podría observar una imagen porque el tubo se dirigía hacia ella. Cuando observaron dos distintas explicaban que podía haber un mecanismo que cambiaba las imágenes cuando se abría una de las ventanas, lo que refleja la existencia de una implicación que se corresponde entre sí, además de que desaparece la magia de cualquier explicación. Es la primera vez que aparece un <i>por qué</i>.</p> <p>En quinto de primaria expresan que podrán ver dos imágenes porque hay dos tubos y cuando les aclaramos que sólo hay uno, son capaces de decir que se puede utilizar un espejo para que la luz refleje la imagen. Algunas de sus preguntas fueron: “¿qué es esto?”, “¿para qué sirve?”, “¿por qué no estaba el niño riéndose?”, “¿por qué se ve borroso cuando le ves de acá?”, “¿por qué se ve éste si no tiene tubo?”.</p> <p>En sexto de primaria dicen que para ver las dos imágenes tendría que haber dos tubos, pero cuando les explicamos que con una sola entrada no se podría ver el contenido de los dos tubos se ponen a pensar otra solución y en su búsqueda hacen las preguntas necesarias para lograrlo: “¿pero cómo si nada más hay un tubo?”, “¿cómo se puede ver?”, “¿cómo es que</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-I-8)	<p>cambió de lugar?” y “¿por qué se ve así y se ve acá si nomás hay un tubo?”.</p> <p>En primero de secundaria, al hacer la enunciación verbal de lo que está pasando, utilizan términos como reflejo de luz o espejo y aunque desconocen el mecanismo de la caja, pueden prever los elementos que la integran. Algunas de sus preguntas son: “¿cómo se vio?”, “¿pero éste cómo se pudo ver ahí?”, “¿por qué está el bebé ahí?”, “¿por qué se ve así?”.</p> <p>En segundo de secundaria hacen mención de las mismas palabras que en primero, incluso uno de los alumnos pudo describir dónde estaba el espejo y cómo rebotaba la luz. Las preguntas sobre el mecanismo de la caja pasan a segundo plano con relación a la cantidad de las que se hacen para identificar la caja: “¿qué es?”, “¿para qué sirve?”, “¿cómo funciona?”.</p> <p>En tercero de secundaria demuestran su capacidad para prever y anticipar los elementos que contiene la caja, conceptualizando los objetos observables y, en cierta medida, los postulados que los subyacen. Por ejemplo, una de las alumnas dijo que era probable que se vieran las dos imágenes porque había algo atravesado, “algo como un espejo”. Sus preguntas iban dirigidas a: “¿cómo se le hace?”, “¿un espejo?”, “¿cómo se pudo</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-I-8)	<p>ver?”, “¿cómo funciona?”.</p> <p>En preescolar, la reacción de los niños ante el experimento fue de indiferencia, dado que no lograban entender lo que sucedía. A partir de cuarto de primaria, la teoría más utilizada para explicar que se vieran dos imágenes distintas a través de un solo tubo era que había dos tubos. En secundaria los alumnos intentaban buscar otras explicaciones y manipulaban la caja para revisar y tratar de encontrar las respuestas.</p>
<p>T – E – 1</p> <p>¿Se hunden o flotan?</p> <p>Presentar a los alumnos diversos materiales que flotan o se hunden.</p> <p>Pedirles que expresen las preguntas que les surjan al observar los materiales; además de</p>	<p>En preescolar, los alumnos trabajaron individualmente. Cada uno tomaba un material y lo separaba para luego colocarlo en la pecera; no les interesaba lo que hacían sus compañeros con los otros objetos, incluso no hubo diálogo entre ellos y, por tanto, no aparecieron las preguntas entre ellos.</p> <p>En segundo de preescolar sí hicieron la pregunta que era esperada: ¿por qué flota o por qué se hunde?, pero de manera muy general, sobre todo de los materiales “¿por qué todos flotan?”, lo que indica precausalidad intermedia entre la finalidad y la eficiencia. Una conducta curiosa de un alumno fue que al colocar la piedra pómez</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>(continúa T-E-1)</p> <p>las creencias acerca de lo que se realizará con ellos.</p> <p>Pedir al equipo que, fuera del agua, clasifique los materiales dividiéndolos en los que flotan y los que se hunden.</p> <p>Solicitar a los niños que entre todos vayan colocando en el agua los materiales, observando y preguntando sobre lo que acontece.</p>	<p>en el agua, que él pensaba se hundiría, la sumergió en varias ocasiones con la esperanza de que, en efecto, se hundiera. Sí aparecen preguntas, pero como una extensión del pensamiento egocéntrico, porque él mismo se respondía o no buscaba una respuesta.</p> <p>En tercero de preescolar, la conversación entre los niños es un reclamo de las veces “que les ha tocado pasar” a colocar los materiales. Las explicaciones al por qué flotan o se hunden los materiales está relacionada con el peso o la forma de los mismos, y por una supuesta conceptualización que cambian de acuerdo con los aciertos prácticos que van obteniendo. No son capaces de preguntar por qué flotó o por qué se hundió, a pesar de que ven que sucede lo contrario a lo que habían dicho que pasaría; sólo describen lo que observan.</p> <p>En primero de primaria sus preguntas son muy generales, por ejemplo “¿por qué se hunden las cosas?”, pero también aparecen las preguntas que hacen referencia a una discriminación de forma y tamaño “¿por qué flotó, si está grande?”. Al igual que en preescolar los niños siguen sin conversar entre ellos.</p> <p>En segundo de primaria comienzan a aparecer las pláticas entre los niños, pero no para tomar decisiones</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-E-1)	<p>sobre la clasificación de los objetos sino para describir o comentar lo que pasaría, o lo que pasa cuando colocan los materiales en el agua. Sólo un niño hizo una pregunta durante la clasificación pero fue para sí mismo, como si quisiera justificar su decisión “¿éste flota, no?”, al ver que ninguno de sus compañeros le contestó, no le importó, pues siguió clasificando otros materiales. En este grado escolar ya admiten que se han equivocado al clasificar algunos objetos, pero aun así no preguntan <i>por qué</i>.</p> <p>En tercero de primaria permanecen las preguntas hechas al aire, que ninguno de los compañeros responde, pero también aparecen las interrogantes que provocan interacción entre ellos en la toma de decisiones sobre la clasificación de los objetos, por ejemplo, en el registro 299 apreciamos lo siguiente:</p> <p>N (8:2): ¿Éste hará flotar? N (8:1): ¿Éste? N (8:3): A mí se me hace que flota. N (8:1): A mí que no. N (8:2): A mí tampoco.</p> <p>En este grado aparece la primera pregunta que busca la razón de que un objeto haya flotado, cuando ellos creían que se hundiría.</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-E-1)	<p>En cuarto de primaria, las interacciones y preguntas de los niños surgen con mayor frecuencia, aunque no llegue a convertirse en regla que a partir de esta edad todos los equipos hagan interrogantes, puesto que hemos encontrado que, por diversas circunstancias de los equipos, algunos de ellos no comparten casi ninguna palabra entre sí, por falta de liderazgo o personalidades reservadas, entre otras causas.</p> <p>En quinto de primaria ya no sólo logran expresar preguntas entre ellos: “¿la piedra flota?”, “¿y esto?”, “¿la plastilina también flota no?”, ni dirigidas a la investigadora; ahora las interrogantes también van dirigidas a comprender el objetivo de la actividad y lo que se hará después con la información obtenida de los experimentos. Ello muestra una intuición de las probabilidades como un pensamiento curioso o anticipador. Aparece la primera discusión entre los alumnos cuando observan que hay diferencias en la previa clasificación de los objetos y durante la puesta en práctica.</p> <p>En sexto de primaria la balanza de preguntas comienza a revertirse: los estudiantes se hacen más preguntas entre ellos que a nosotros.</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-E-1)	<p>En primero de secundaria, los errores que cometen los alumnos al clasificar los materiales disminuyen a dos o tres (el cubo de madera, la piedra pómez y el carrito de plástico). Las preguntas dirigidas a la investigadora casi desaparecen porque entre ellos tratan de encontrar las respuestas:</p> <p>A1: ¿Estas pueden ser, no? A2: ¡Yaa! na' más esa flota. A3: No ésta no. A1: ¿La canica puede flotar? A2: Sí. A3: La canica nooo, la canica pesa mucho ... (continua registro 369).</p> <p>En segundo y tercero de secundaria pasa algo similar a lo que sucede en primero, aunque sus errores al clasificar aumentan un poco, por ejemplo, dicen: “el lápiz creímos que flotaría por el grafito”. En tercero de secundaria las preguntas entre los adolescentes vuelven a disminuir y aumentan las que expresan a la investigadora.</p> <p>Este experimento fue uno de los dos con los cuales los alumnos pudieron tener más interacción con los materiales. Lo novedoso fue que el trabajo en equipo comenzó hasta tercero de primaria. Los objetos que causaron la mayoría de las preguntas fueron el cubo de madera, la piedra pómez y el carrito de plástico.</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>T – E – 2</p> <p>Centro de gravedad y equilibrio</p> <p>Entregar los materiales al equipo y pedirles que entre todos paren el alfiler encima del vaso con ayuda de los dos tenedores y el corcho.</p> <p>Escuchar las preguntas que pueda hacer el equipo y si no logran parar el alfiler, ayudarlos a hacerlo; para ello hay que encajar el alfiler en el centro del corcho y clavar los tenedores uno enfrente del otro y con el mango hacia abajo, en las partes laterales del corcho y</p>	<p>Este experimento era el más difícil de todos porque tenían que poner en juego no sólo la lógica, sino el conocimiento de las leyes del equilibrio. Estaba diseñado para que causara movilización de esquemas en los grados superiores de educación básica, tal como sucedió. Las preguntas previstas eran ¿cómo se detiene? o ¿por qué logra sostener el alfiler a los dos tenedores? En esta situación, esperábamos preguntas de procedimiento, dado que los alumnos harían uso de ellas para ir uniendo los materiales de forma tal que el alfiler sostuviera al corcho con los tenedores, es decir, servirían de guía para lograr el objetivo final.</p> <p>En segundo de preescolar no preguntan nada ni hacen ningún comentario. Cuando les pedimos que explicaran por qué sucedió, sólo describieron los objetos que observaban. Su toma de conciencia estaba relacionada con la creencia de que algunos objetos tienen poderes o magia.</p> <p>Al igual que en segundo, los niños de tercero de preescolar creen que sí es posible que el alfiler sostenga el corcho con los dos tenedores y explican que sí se detiene, porque parece un trompo o porque tiene un palito.</p> <p>Hubo una niña que sí preguntó “ ¿cómo haces eso?”</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
<p>(continúa T-E-2)</p> <p>próximos a su base.</p>	<p>refiriéndose a la forma como se logró parar el alfiler, pero no porque haya estado interesada en el proceso, dado que ella misma da la respuesta diciendo que logró pararse porque tiene manos (los tenedores). Otras preguntas que escuchamos no tenían nada que ver con el objetivo del experimento “¿me lo regala?”, “¿qué va a hacer con él cuando acabe?”, “¿vamos a hacer otro experimento?”.</p> <p>En primero de primaria, los niños querían agujerar el vaso de cristal para que ahí se detuviera el alfiler, incluso una de las preguntas fue “¿cómo quebramos el vidrio?”. Aparecen por primera vez las preguntas de procedimiento que utilizan los alumnos para saber cómo colocar los materiales.</p> <p>En segundo de primaria comienza a aparecer el trabajo en equipo. Uno de los niños dirige o da sugerencias para que los otros apoyen, pero también algunos creen que se mantiene en pie porque los tenedores son como brazos que lo detienen.</p> <p>Hasta tercero de primaria los alumnos preguntan “¿cómo hacerle?” para que no se les caiga.</p> <p>En los registros de cuarto no encontramos preguntas de cómo se hace, aunque los alumnos observen y no</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-E-2)	<p>entiendan cómo lograr sostenerlo. Lo que recabamos son más número de preguntas entre ellos, la mayoría de ellas son de procedimiento y las otras para pedir ayuda.</p> <p>En quinto y sexto de primaria utilizan más preguntas de procedimiento dirigidas a la investigadora, con el fin de lograr que el alfiler se mantenga en pie.</p> <p>Cuando los alumnos de primero de secundaria observan el alfiler con los tenedores utilizan expresiones que indican que se han dado cuenta del equilibrio. En el trabajo en equipo las preguntas van más allá de un “¿así?” o un “¿cómo?”, ahora se escucha el <i>por qué</i>, cuestionando la idea del compañero. Durante la práctica tienen una noción de cómo hacerlo, aunque todavía no logran aplicar el principio del equilibrio para balancear los pesos. Es la primera vez que se escucha la pregunta esperada de “¿por qué hace eso?”, misma que se repetirá en segundo y tercero de secundaria.</p> <p>En segundo de secundaria aparecen preguntas más específicas de los objetos observables, por ejemplo, “¿por qué de todas formas el alfiler no se movía del vaso?”, “¿por qué se le tienen que encajar los tenedores?”, “¿es posible encajarlos en otra parte?”.</p>

Continúa Cuadro No. 10

Experimento	Diferencias
(continúa T-E-2)	La primera pregunta que hacen los equipos de tercero de secundaria es “¿cómo hacerle?”, también expresan otras que reflejan una deducción y correlación entre lo que sucede: “¿cómo sabe cuáles son los centros de gravedad?”, “¿no importa qué tanto se meta el alfiler?”, “¿cómo mantener el equilibrio de tanto peso en un alfiler?”, “¿influye que esté en una superficie como la botella?”

Fuente: Elaboración propia

Después de analizar cada uno de los experimentos, podemos deducir que las diferencias entre las preguntas de los alumnos de cuatro a catorce años de edad se presentan en función de los siguientes tres aspectos principales:

- 1) El tiempo en términos de edad (tiempo cronológico) en que aparecen aquellas preguntas que superan la simple curiosidad y las que buscan comprender las transformaciones de objetos, hechos o fenómenos.
- 2) Los procesos cognitivos que sirven de estructura para la pregunta.
- 3) Las experiencias educativas y de la vida misma que amplían el uso de elementos gramaticales para construir la oración interrogativa.

Por su parte, las semejanzas también tienen que ver con la estructura gramatical, el esqueleto de la pregunta y la expresión que acompaña a la misma. A cualquier edad, las preguntas que denominamos como genéricas, tienen que ver con la

discriminación, conocer la finalidad de las cosas o pedir mayor información sobre algo.

Finalmente, podemos afirmar que la información presentada describe cómo son las preguntas de los alumnos de cuatro a catorce años de edad, para qué las utilizan, sus frecuencias de aparición, sus semejanzas y diferencias. Falta por analizar qué procesos cognitivos hay detrás de ellas, tema que será motivo del siguiente subcapítulo.

5.5. Los procesos cognitivos en la generación de preguntas

Los procesos cognitivos son todos aquellos que forman parte del intelecto humano y que lo hacen único entre los seres vivos. Son los que le permiten el logro de funciones superiores tales como leer, escribir, reflexionar, analizar, hablar, aprender, entre muchos otros. Las personas no nacen con ellos, los desarrollan a lo largo de su vida, ya sea gracias a las interacciones con los otros, a las situaciones de aprendizaje que experimentan o por su propia evolución. A lo largo de la obra de Piaget podemos identificar en el desarrollo del niño los siguientes: asimilación, animismo, realismo, artificialismo, lógica, imagen mental, toma de conciencia, memoria, combinatoria, representación, realismo, causalidad, percepción, seriación, velocidad, proporciones, clasificación, conservación, dialéctica, azar, medida, tiempo, espacio, correspondencia, entre otros; mismos que sirven como base para construir nuevos conocimientos y resolver los problemas que la vida le plantea.

En las situaciones experimentales que llevamos a cabo, no todos esos procesos se hicieron presentes; por ejemplo, el desarrollo del número, seriación, espacio, medida, tiempo o clasificación no eran parte de los experimentos, dado que el

enfoque de las actividades era hacia contenidos de las ciencias naturales. Hubo una que otra pregunta relacionada con dichos procesos, pero se presentaron de manera aislada.

En este apartado abordaremos algunos de los procesos cognitivos que intervienen en la generación de preguntas en situaciones experimentales tales como lógica, causalidad, memoria, toma de conciencia, dialéctica y conservación; las diferencias que hay entre las distintas edades y la evolución del proceso conforme el avance de un estadio a otro.

Como ya indicamos anteriormente, es difícil analizar las preguntas de manera aislada, sin conocer el contexto discursivo de donde surgen; sin embargo, para efectos de este capítulo y por cuestiones de espacio, los ejemplos se presentarán de esa manera. También cabe señalar que una pregunta puede generarse a partir de uno o más procesos del pensamiento que se combinan simultáneamente y que son difíciles de separar. El análisis de cada uno de los procesos estuvo basado en la descripción hecha en el Capítulo III de este trabajo y de los indicadores obtenidos de la obra de Piaget que pueden ser consultados en el Anexo No. 2.

Para un análisis a profundidad tomamos todas las preguntas de los experimentos T – I – 1 *Líquido camaleón*, T – I – 7 *Diferentes densidades* y T – E – 2 *Centro de gravedad y equilibrio*, ya que fueron los que más interrogantes despertaron, y el T – I – 2 *¿Húmedo o seco?*, por ser el que menos; además de todas las preguntas que pertenecen a la categoría de desequilibradoras de los experimentos restantes.

La edad del alumno, por ser un factor importante en éste análisis, dado que permite su ubicación tanto en el grado escolar como el estadio probable por el que va cruzando, es señalada justo después de cada pregunta, en el orden de: años y meses cumplidos al momento del experimento, ambos datos separados por dos puntos y entre paréntesis.

5.5.1. La asimilación y las preguntas de los alumnos

En realidad, la asimilación está presente en todas las situaciones que generan un desequilibrio. Al buscar el equilibrio se hace uso de las capacidades logradas o adquiridas a través de procesos del desarrollo para llegar a una asimilación y acomodación y así obtener un estado de nuevo equilibrio.

Piaget tiene dos postulados referentes a la asimilación: “1° Todo esquema de asimilación tiende a alimentarse, es decir, a incorporar los elementos exteriores a él y compatibles con su naturaleza [...] 2° Todo esquema de asimilación se encuentra obligado a acomodarse a los elementos que asimila, es decir, a modificarse en función de sus particularidades, pero sin perder por ello su continuidad”²⁷³. Esto hace pensar en una asimilación, en su sentido amplio, para todas las experiencias e interacciones que tiene el sujeto con el mundo, una asimilación que forma parte de la espiral propia en la construcción de conocimiento, una asimilación biológica:

La asimilación es una función muy general que se presenta bajo tres formas indisociables:

- a) Asimilación funcional o reproductora, que consiste en repetir una función y en consolidarla por este mismo hecho;
- b) Asimilación reconocitiva, que consiste en discriminar los objetos asimilables a un esquema dado;
- c) Asimilación generalizadora, que consiste en extender el dominio de este esquema.

La asimilación no es más, entonces, que la prolongación en el plano del comportamiento de la asimilación biológica en el sentido amplio²⁷⁴.

²⁷³ Piaget, Jean, *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*, 4ª ed., Siglo XXI, México, 1996, p. 9.

²⁷⁴ Piaget, Jean, *Estudios de psicología genética*, tr. Antonio Batro, EMECE Ed., Buenos Aires, 1973, p. 75.

En este apartado haremos referencia a la función de la asimilación reconocitiva, como una parte de la asimilación en su sentido estricto, explicada en el inciso b, porque en las situaciones experimentales se encontró que los niños hacen uso frecuente de preguntas que buscan discriminar objetos. Las interrogantes que surgen a partir de la asimilación reconocitiva tienen las formas siguientes: ¿qué es?, ¿qué es eso?, ¿cómo se llama?, ¿qué significa? y son formuladas por los alumnos desde preescolar hasta secundaria.

Aun así, podemos identificar dentro de este tipo de asimilación reconocitiva algunas diferencias entre los estadios concreto y formal. El concreto se caracteriza por ser racional, porque estructura la realidad por propia razón, preguntas como “¿por qué deste, tienen electricidad la...?” (8:02), es un ejemplo de la asimilación racional o “¿esto es otra cosa o es agua también?” (9:08) es otra muestra de ello.

En el estadio formal, la asimilación se hace presente por la existencia de nociones probabilísticas, al predecir racionalmente alguna cualidad, descontextualizar situaciones o acomodando información en estructuras ya establecidas. Ejemplos de esta asimilación reconocitiva formal se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 11. Ejemplos de preguntas relacionadas con la asimilación formal

Edad	Pregunta	Indicador
10:09	“¿Esto en qué cosas se hacen?”	Busca otra explicación para el experimento, predice racionalmente alguna cualidad.
11:11	“¿Qué es el, el, como el eso?”	Al preguntar qué es, intenta buscar el significado o una característica de lo que desconoce.
11:06	“¿Limón, verdad?”	Con su pregunta se asegura de estar en lo correcto, acomodando información en estructuras ya establecidas.

13:02	“¿Una ácida podría ser el limón?”	Predice racionalmente alguna cualidad, en este caso del limón.
13:11	“¿Por qué se mira así?”	Busca acomodar información en estructuras ya establecidas porque el adolescente creía probable que se pudiera ver otra imagen al reflejarse la luz.
14:00	“¿Por qué baila?”	Descontextualiza situaciones al observar.
15:00	“¿Pero cómo mantener el equilibrio en un alfiler?”	Necesita acomodar información en estructuras ya establecidas.

Fuente: Elaboración propia.

Las preguntas que surgen a partir de la asimilación reconocitiva están más relacionadas con la categoría *curiosas* –ya que a cualquier edad, en la búsqueda por discriminar objetos, aparece *qué es*.

5.5.2. La lógica y las preguntas de los alumnos

El segundo proceso por analizar es la lógica, pues fue éste el proceso que estuvo presente en todas las situaciones experimentales realizadas y es el que ayuda a resolver muchos de los problemas que enfrenta el ser humano a lo largo de su vida, tanto académica como social.

En el experimento T – I – 1 se pretendía que los alumnos enfrentaran los efectos en la colorada de las reacciones químicas producidas por una sustancia base y una ácida. La lógica del adulto hacía pensar que, ante el cambio de color que sufría la col, los estudiantes preguntarían *por qué*, incluso creíamos que los niños en el estadio preoperatorio serían los primeros en hacerlo, pero esto no sucedió.

La falta de preguntas relacionadas con la lógica en preescolar y los dos primeros años de primaria muestran lo que Piaget describe en la lógica preoperatoria. La falta de preguntas se dio a causa de que los niños aplicaban una correspondencia intuitiva a lo que veían, se limitaban a describir y no comprobar, no establecían diferencias entre los procesos físicos observados y los efectos de las acciones. La reacción de los alumnos, en primera instancia, hacía pensar que suponían lo que pasaría, pero al escucharlos hablar y dar sus razones del cambio de color, la ilusión desaparecía; un ejemplo de esto se puede apreciar en la siguiente conversación:

I: Bueno, aquí le puse la col morada y a esta col morada le voy a poner bicarbonato, ¿qué crees que pase?

D: Que se ponga de color.

I: ¿De qué color?

D: Rojo.

I: ¿Por qué crees que rojo?

D: No sé (al parecer sólo se le ocurrió)²⁷⁵.
(Se coloca el bicarbonato a la col morada).

I: ¿De qué color se puso?

D: Azul.

I: ¿Quieres hacerme alguna pregunta?

D: No.

I: ¿Por qué crees que se haya puesto azul?

D: (Silencio por unos segundos) porque blanco y morado si lo juntas se hace azul.

I: ¿Alguna pregunta que me quieras hacer?

D: No.

I: Entonces a este segundo tubo con col morada le voy a poner esto (limón)... ¿quieres hacerme alguna pregunta?

D: No.

I: ¿Qué es esto? (limón)

D: No sé.

I: ¿Y por qué no me preguntas?

D: ¿Qué es?

I: ¡Huélelo!

D: ¡Ah!, limón.

I: Le voy a poner jugo de limón a la col morada, ¿qué crees que le pase?

D: Se vaya a poner verde.

I: ¿Y por qué verde?

D: Porque sí.

I: A ver vamos a ver.



²⁷⁵ Lo que aparece entre paréntesis no forma parte de la conservación, son notas que aclaran lo que se hace físicamente o lo que se infiere a partir de una actitud.

D: Se puso rosa.
I: ¿Alguna pregunta que me quieras hacer?
D: No.
(La conversación continúa).
I: ¿Ya viste abajo, Dulce?, ¿qué le pasó?
D: Se quedó azul.
I: ¿Por qué crees que se haya quedado azul?
D: No sé.
I: ¿Alguna pregunta que me quieras hacer?
D: No²⁷⁶.

En la conversación se hace patente la ausencia de preguntas ante el cambio de color y la erupción. Si se les pregunta a los niños en éste y otros casos, inventan una explicación o lo dan por hecho, como si estuviesen esperando que eso sucediera.

La lógica preoperacional o pre-lógica da pie a preguntas que tienen que ver con estructuras simples, con los objetos que forman parte de lo que observan. Al no existir aún las operaciones, como una acción interiorizada, la pre-lógica se da en función de coordinaciones de acciones y esquemas perceptivos. Por ejemplo, en la pregunta “¿cómo se pudo ver esto?” (6:03), cuando llevamos a cabo el experimento T – I – 6 *caja de rayos X*, al niño no le interesa conocer el mecanismo de la caja -- dado que creía que era magia--, su pregunta iba enfocada a lograr una explicación del acto mágico, quería que le explicáramos cómo hacer esa magia.

Otros ejemplos de esta pre-lógica son los dos siguientes: “¿le vas a poner al el [sic] verde?” (4:04) y “¿por qué tienes una cucharita?” (4:04). Ambos denotan falta de lógica como tal, porque en la primera pregunta se limita a asimilar las relaciones objetivas a una causalidad copiada. Si ya observó que se pusieron pinturas en todas las demás sustancias y sólo queda una, hace uso de esa causalidad copiada para expresar una pregunta relacionada con la pre-lógica. La segunda interrogante es aún más evidente, porque para un adulto sería algo “lógico” pensar en el uso que

²⁷⁶ Registro 16 del experimento T – I – 1 con una alumna de segundo de primaria, de siete años con once meses de edad.

se le dará a una cuchara y no verá la necesidad de preguntar por ello; a ninguna otra edad escuchamos preguntas de este tipo.

Dado que al hacer correspondencias intuitivas de lo que observaban y al no lograr establecer diferencias entre los procesos físicos observados y los efectos de sus acciones, los niños explicaban o describían todo lo sucedido como si en realidad supieran dar una elucidación a los procesos y acciones que se realizaban en los experimentos; no utilizaron la pregunta para comprobar, dado que en su pensamiento no necesitaban hacerlo. Esta forma de comportamiento pre-lógico tuvo mucho que ver con el animismo y el artificialismo.

El niño concibe todo objeto y comprende los cuerpos de la naturaleza como hecho para... según lo reducido del estilo del niño... desde el momento que se pregunta al niño, o se pregunta él mismo, cómo han comenzado el sol, el lago o la montaña, es en el hombre en quien piensa el niño, y la actitud mental se traduce por: el sol, etc., está hecho *para* el hombre, dando origen a la fórmula el sol, está hecho *por* el hombre²⁷⁷.

Cuando a los niños de preescolar, primero y segundo de primaria les presentábamos un experimento que no era capaz de comprender, esperábamos que a través de las preguntas pudiesen acercarse un poco a su entendimiento; en cambio, no las expresaban, porque creían que en realidad eso iba a pasar o que justo en ese momento se les había olvidado la explicación o simplemente inventaban la respuesta.

Hubo varias ocasiones que su pensamiento artificialista sorprendía a los investigadores; por ejemplo, en el experimento de la *caja de rayos "X"*, en el que

²⁷⁷ Piaget, Jean, *La representación del mundo en el niño*, 7ª ed., Morata, Madrid, 1993, p. 302.

tenían que observar una imagen a través de un tubo²⁷⁸ (véase Anexo No. 3), los niños preoperatorios aseguraban que la vista no atravesaba el cuento o la mano y se veía “rosita o carnita”, cuando en realidad la imagen que se veía no era esa, por lo que no apareció nunca la pregunta de “¿por qué se sigue viendo?”, a pesar de poner el cuento frente al tubo. En las siguientes dos conversaciones hacemos más evidente lo que acabamos de enunciar.



Conversación 1

Conversación 2

I: Quiero que veas a través de este tubo lo que hay. ¿Qué ves?

C: Una botella.

I: ¿Y cómo es esa botella?

C: Es grande de agua.

I: ¿Quieres hacerme alguna pregunta?

C: No.

I: ¿Qué crees que pase si yo le pongo este cuento aquí en medio?

C: (No contesta).

I: ¿Crees que podamos seguir viendo la botella?

C: (No contesta).

I: A ver, asómate ¿qué ves?

C: El cuento.

I: ¿Ves el cuento?

C: Sí.

I: ¿Quieres preguntarme algo?

C: No.

I: ¿Qué ves del cuento?

C: El gato.

I: Yo me voy a asomar... yo veo una botella, ¿tu qué ves?

C: Un cuento.

I: A ver, voy a quitar el cuento.

I: ¿Qué crees que se vaya a ver cuando yo ponga el cuento aquí?

LE: La computadora (el cuento tiene una computadora en la portada).

I: A ver, lo voy a poner, asómate, ¿qué se ve?

LE: La computadora.

I: ¿Quieres hacerme alguna pregunta?

LE: No.

I: ¿Sí ves el cuento a través del tubo?

LE: Sí.

I: ¿Segura?

LE: Segura.

I: ¿Alguna pregunta que me quieras hacer?

LE: No.

I: Ahora voy a quitar el cuento y te voy a pedir que le tapes aquí con tu mano para que me digas qué ves.

LE: Veooooo, este, mi mano.

I: ¿Tu mano?

LE: Sí.

²⁷⁸ La imagen que aparentemente se observa es la que se proyecta de manera vertical, pasando por los tubos que están cortados por la mitad, cuando en realidad lo que se ve es la que pasa a través de unos espejos que están escondidos en la parte inferior de la caja.

Ahora, pon tu mano aquí (tapando el tubo) y asómate a ver ¿qué ves?

C: Mi manita.

I: ¿Tu mano?

C: Sí.

I: ¿Cómo está tu mano?

C: Rosita.

I: ¿Tienes alguna pregunta que me quieras hacer?²⁷⁹.

C: No

I: Ahora pon una mano aquí y otra acá (una en cada tubo).

LE: Veoooo mi mano.

I: ¿Quieres hacerme alguna pregunta?

LE: ¡Ehm!, ¿en dónde conseguiste estos tubos o qué?²⁸⁰.

En ambas conversaciones, las alumnas aseguran que pueden ver a través del tubo superior, lo que es imposible. Y si ellas aseguran ver algo que no es, no aparece la duda y por lo tanto no hay ninguna necesidad de preguntar.

Un ejemplo claro de la falta de disociación entre acción-transformación y la no causa de los efectos se da en la siguiente pregunta “¿cómo se quebra [sic] el vidrio?” (6:01) que surge de la siguiente conversación:

(Los niños intentan parar el alfiler con el corcho y los tenedores, pero no pueden).

In: ¿Alguna pregunta que me quieran hacer?

N1: Mmm.

N2: Mmm.

N3: Mmm.

N1: Ji ji ji ji.

N2: Sí.

N3: Solo que tenemos que romper el vidrio.

In: ¿Tienen que romper el vidrio para que se detenga?

N3: Sí.

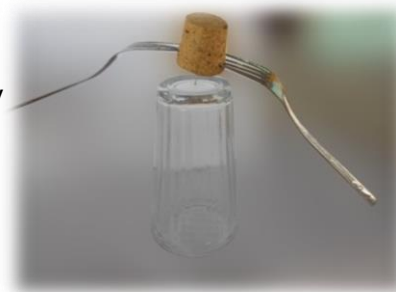
N2: Sí. Queremos romper el vidrio.

In: Pero no se puede romper el vidrio.

N3: Sí, mire (golpea la base del vaso con el tenedor. Las niñas tienen la idea de hacer un hoyo en la base del vaso para introducir ahí el alfiler y se quede parado).

(Continúa la conversación).

(La investigadora para el alfiler con el corcho y los tenedores encima y espera algún comentario de las niñas).



²⁷⁹ Registro número 26 del experimento T – I – 5, a una alumna de cuatro años con cuatro meses, que cursa el segundo de preescolar.

²⁸⁰ Registro número 24 del experimento T – I – 5, a un niño de cinco años con cuatro meses, que cursa el tercero de preescolar.

In: ¿Alguna pregunta chicas que me quieran hacer?

N2: No.

N3: Sí **¿cómo se quebra el vidrio?**

In: Pues dejándolo caer ¿no?

N3: Sí.

In: Pero no lo vamos a quebrar, porque así se puede parar miren... (señala el experimento), ¿alguna pregunta?

N3: No²⁸¹.

La niña insiste, a pesar de que vio el alfiler parado, en querer quebrar el vidrio para hacerle un hoyo y que ahí se sostenga el alfiler. No cambia de opinión, aun a pesar de observar otras opciones, no es capaz de darse cuenta que al romper el vidrio, el vaso se haría pedazos.

Esta etapa pre-lógica es tan importante como la lógica misma, porque no se podría llegar a ésta sin aquella, “para construir un nuevo instrumento lógico son necesarios siempre instrumentos lógicos preexistentes, es decir, que la construcción de una nueva noción supondrá siempre sustratos, subestructuras anteriores y por consiguiente, regresiones indefinidas”²⁸², esto es, para que el niño exprese preguntas que surgen del proceso lógico tuvo que haber “dejado ir” algunas preguntas para inventarse explicaciones, hacer correspondencias intuitivas y demás indicadores que hacen pensar en la pre-lógica. Una vez vivida esa etapa comienza otra, la del estadio concreto, que tiene características distintas.

Piaget asegura que “la necesidad lógica propia de las estructuras de la inteligencia no se da jamás antes de la experiencia, se constituye, por el contrario, al término de un proceso evolutivo que depende, en parte, del ejercicio y de la experiencia, por ser una necesidad final, como es el caso de las formas del equilibrio (independientemente de todo finalismo) y no por una necesidad inicial, como es el

²⁸¹ Registro 287 del experimento T – E – 2, con alumnos de primero de primaria de edades 6:01, 6:05 y 6:06.

²⁸² Piaget, Jean, *Estudios de psicología genética*, tr. Antonio Batro, EMECE Ed., Buenos Aires, 1973, p. 16.

caso en los mecanismo innatos o hereditarios”²⁸³. Las experiencias escolares con situaciones didácticas que ponen en movimiento las estructuras pre-lógicas del niño sirven como base para la siguiente etapa.

Esta etapa de lógica concreta se caracteriza por agrupaciones elementales de clase y relación, obtener resultados prácticos pero no entender el mecanismo ni cómo lograrlo, aislar elementos para descubrir, no formular leyes verbalmente, no encontrar la causa de las correspondencias, observación global explicando hechos observables (no hipótesis), tomar el todo sin tomar cada relación, satisfacción por interpretación múltiple y aplicar operación sin explicar el sistema.

Algunas preguntas que surgen de la lógica concreta son:

- a) “¿Por qué le pongo la mano y si se ve?” (8:02): busca una explicación de hechos observables que no encaja con lo que observa. A pesar de que pone la mano frente al tubo, sigue viendo la imagen. No logra descubrir el mecanismo de la caja ni cómo ha logrado ver, por eso surge la pregunta.
- b) “¿Cómo bajan los animales por el océano, así, eh, o suben?” (9:05): el alumno no logra entender el lugar donde viven y permanecen los animales del océano abisal, hace agrupaciones elementales al decir que suben o bajan, pero no logra una implicación ni una correspondencia del océano abisal como un lugar habitable para algunos animales, tiene un choque entre lo que cree que es el océano y sus características, con lo que observa, y es ahí donde aparece la pregunta.
- c) “¿Por qué los tentáculos los tiene en la boca y aquí no?” (10:04): el alumno logra aislar los elementos para describir lo que observa y los trata de

²⁸³ *Ibid.*, p. 133.

comparar con sus esquemas previos. Él conoce a los pulpos y su experiencia le dice que los tentáculos los tiene debajo de su cabeza, pero nunca había visto que le salieran o estuvieran alrededor de la boca, como una especie de labios, por lo que hace la pregunta tratando de encajar la imagen nueva a la que conoce. Un niño preoperatorio no es capaz de aislar elementos para hacer una pregunta, pero uno en el estadio concreto sí.

Otras preguntas que surgen cuando el alumno aísla elementos para descubrir son “¿pero esa bolita qué es?” (10:06), “aquí quedó azul ¿por qué?” (11:06), “¿y por qué tiene que ser a fuerzas con la servilleta?” (11:07), “¿y por qué quedó arriba el aceite?” (10:09).

- d) “¿A fuerzas tiene que ir parejo a fuerzas o los esperan abajo a sus presas?” (11:11): a diferencia de la anterior, en la que se aislaban los elementos para descubrir, ésta pregunta denota una observación global. El alumno nunca ve en el video una imagen de un pez atacando a su presa, pero sí observa la imagen de forma global, es decir, imagina cómo obtiene el pez su comida, preguntando por la técnica que utiliza para cazar y de ahí surge una interrogante.
- e) “¿Qué le va a pasar a este ahora que le pongamos limón?” (8:03): se anticipa a los hechos conceptualizando una acción y haciendo una pregunta.
- f) “¿Que por qué cambió de color?” (8:11), “¿por qué no se revolvió?” (9:08): son ejemplos de preguntas en las que el alumno aplica una operación sin explicar el sistema, porque no lo entiende. La lógica está presente porque el niño logra identificar un cambio inexplicable para él en la mezcla de sustancias, pero no tiene aún la capacidad de hacer uso de sus esquemas para explicar el posible fenómeno o proceso que dio paso a la transformación de la sustancia.

Todas estas etapas y experiencias dan paso, posteriormente, a una lógica formal en todo su esplendor, esta “lógica que llega a ser necesaria en el sentido de que le es imposible al pensamiento del adolescente prescindir de cierto número de mecanismos de inferencia y no experimentar, al sacar sus conclusiones, un particular sentimiento de necesidad deductiva”²⁸⁴. Ésa que lo mueve a saber y tratar de entender todo lo que observa.

La lógica que aplica el alumno de nivel secundaria a los experimentos tiene que ver con el descubrimiento de una ley, hipótesis general que explica correspondencias, verificación o rechazo de las mismas, expresar razones de las relaciones, operación sobre lo posible y necesario, descartar hipótesis simples por razonamiento explícito, aplicar el esquema “permaneciendo todo lo demás”, disociar factores y proponer, combinar asociaciones, busca verificar, implicación, compensaciones cualitativas entre relaciones heterogéneas, combinaciones binarias de operaciones, prever y deducir antecedentes, enunciación verbal, reversibilidad mental, probabilidad, correlación y compensación multiplicativa.

La lógica le ayuda al adolescente a comprender las transformaciones que se dan en las situaciones experimentales, y para lograrlo hace uso de preguntas, muchas de ellas que no pueden aparecer antes de llegar al estadio formal y contar con la estructura necesaria para su formulación. Secundaria fue el nivel en el que más preguntas relacionadas con la lógica hicieron los alumnos y después de éstos argumentos se entiende por qué.

Tal como señala Piaget, los adolescentes tratan de entender el mundo a través de la lógica deductiva; por ejemplo, en la pregunta “¿por qué esos animales no, o sea, no sube tanto a la superficie?” (14:02), nadie le dijo a la joven que los animales no “subían”. Ella deduce que si no los ha visto tanto como a los tiburones, ballenas y

²⁸⁴ Piaget, Jean, *Biología y conocimiento. Ensayo sobre las relaciones entre las regulaciones orgánicas y los procesos cognitivos*, 5ª ed., Siglo XXI, México, 1980, p. 280.

demás seres que viven en la superficie del océano es porque no “suben”, pero como necesita más información para confirmar su hipótesis hace la pregunta.

Otra interrogante que lleva implícita una deducción causal y una correlación es “¿qué es lo que hace que estén todos transparentes?” (15:01). El adolescente observa un animal abisal transparente (real) y cree, por deducción, que todos los que ahí viven son transparentes (lo posible), correlacionando ese hecho con algo que desconoce: la causa que provoca que sean transparentes.

Algunas preguntas más que surgen de una lógica formal las podemos encontrar en el Cuadro No. 12.

Cuadro No. 12. Ejemplos de preguntas que surgen gracias a la lógica formal

Edad	Pregunta	Indicador
12:08	“¿Por qué hace eso?”	Busca descartar hipótesis simples por razonamiento explícito y relacionado con la dialéctica formal. Necesita ayuda para distinguir implicaciones entre operaciones.
13:03	“¿El alfiler puede ir colocado de cualquier manera?”	Busca un dato preciso que le ayude a resolver el problema, para ello disocia factores y propone.
13:04	“¿Por qué de todas formas el alfiler no, no se movía del vaso?”	Pide una explicación más profunda de un observable y compensación cualitativa entre relaciones heterogéneas.
13:08	“¿Y lo meto ahí?”	Dice que sí se podrá hacer el experimento (T – I – 2) y sabe con qué material (vaso): la pregunta busca verificar su hipótesis.

13:08	“¿Es como cal no?”	No pregunta <i>qué</i> es porque supone que es cal; sin embargo, duda y su pregunta va encaminada a verificar su hipótesis.
13:11	“¿Esas serían nada más las qué, la ácida?”	Confirma hipótesis sobre las sustancias ácidas.
13:11	“¿Y eso por qué fue?”	A través de su pregunta, el adolescente se da cuenta de lo que sucedió y expresa una pregunta que le ayude a descubrir las razones de las relaciones.
14:07	“¿No importa el color de lo hervido?”	Formula una pregunta para asegurarse del nuevo esquema.
14:07	“¿Vendría siendo lo mismo?”	Hace una pregunta para aclarar y verificar su hipótesis.
14:11	“¿Y [sic] influye que esté en una superficie como la botella?”	Busca una clasificación, prevé y deduce antecedentes.
15:03	“¿Cambie de color?”	Externa su pensamiento pero en forma de pregunta como si no estuviera segura de lo que en realidad pasó, deduce y hace combinaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Las preguntas que son generadas a partir de la lógica permiten al alumno comprender procesos, transformaciones y cambios que observa en las situaciones experimentales. A través de las “preguntas lógicas” el alumno trata de apropiarse del nuevo conocimiento y encajarlo en sus estructuras precedentes o crear unas nuevas.

5.5.3. La causalidad

Antes de presentar las preguntas que surgen de la causalidad, es importante recordar qué es y desde qué edad se hace presente.

Consiste esencialmente en un sistema de compensaciones entre lo que pierde el móvil activo y lo que ganan el o los móviles pasivos. Su conceptualización tiene su origen en el seno de la propia acción, y en función de un juego de regulaciones que afectan a los movimientos del sujeto y a las modificaciones comprobadas en el objeto²⁸⁵.

Es asimilar las transformaciones provocadas por el sujeto mismo, a través de acciones sobre un objeto. Es, sencillamente, la comprensión de que algo (causa) provoca una reacción en otro objeto o fenómeno (efecto). Los experimentos están llenos de acciones que podrían ser el pretexto de la causalidad para generar preguntas.

La pre-causalidad se presenta desde el estadio sensomotriz, para llegar a su cúspide en el estadio formal. Va evolucionando igual que los otros procesos. Inicia desde una no causalidad de consecuencias, de una serie de sucesos sin relación, hasta transformaciones predictivas o deductivas de lo que podría ocurrir.

La etapa de los *por qué* en los niños mucho o todo tiene que ver con la pre-causalidad. Si la madre mueve la silla, él le pregunta “¿por qué mueves la silla?”; si se pone un sombrero “¿por qué te pones el sombrero?”; si ve el sol por la ventana “¿por qué sale el sol?”; esto es, en su afán de conocer y tener contacto con miles de acciones, algunas experiencias nuevas para él, otras no, el niño hace “miles” de

²⁸⁵ Piaget, Jean, *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*, 4ª ed., Siglo XXI, México, 1996, p. 168.

preguntas. Al buscar una causa o finalidad de lo que observa a su alrededor surge el *por qué*.

Pero aún no aparece la causalidad “como un sistema de acciones y, luego, de operaciones propiamente dichas atribuidas a los objetos y no sólo aplicadas a su descripción”²⁸⁶. No se ve lo que ocasionan los cambios, aún no existen las transformaciones “coordinadas en estructuras totales cuyas leyes de composición subordinan las imbricaciones a transformaciones operatorias”²⁸⁷. En la precausalidad sólo importa lo perceptivo e intuitivo de ese momento, no lo que lo ocasionó.

Los *por qué* infantiles de los que tanto se ha asombrado el adulto --incluso al inicio de este trabajo y en otros estudios hechos con anterioridad por uno de los autores-- no son más que un signo de la pre-causalidad que más adelante tendrá que evolucionar para dejar de lado la gran cantidad de *por qué* sobre hechos o acciones inmediatas y resurgir, en el estadio formal, en *porqué* que buscan la comprensión de las transformaciones:

La pre causalidad que atestiguan las preguntas y principalmente los por qué infantiles entre tres y siete años es uno de los lazos más sólidos entre el animismo y el resto del pensamiento del niño. En efecto, la pre-causalidad supone una indiferenciación entre lo psíquico y lo físico, tal, que la verdadera causa de un fenómeno no está jamás en buscarla en el cómo de su realización física, sino en la intención que está en su punto de partida²⁸⁸.

²⁸⁶ Piaget, Jean y B. Inhelder, *Memoria e inteligencia*, 2ª ed., El ateneo, Argentina, 1978, p. 179.

²⁸⁷ Piaget, Jean y Rolando García, *Psicogénesis e historia de la ciencia*, 7ª ed., Siglo XXI, México, 1996, p. 27.

²⁸⁸ Piaget, Jean, *La representación del mundo en el niño*, 7ª ed., Morata, Madrid, 1993, p. 304.

El *para qué* está ahí el objeto que se observa, el aquí y el ahora, es lo que le interesa al preoperatorio, por lo tanto deja de lado el cómo o por qué pasó, qué lo ocasionó o a qué se debió. Esto quiere decir que, cuando un niño pregunta por qué sale el sol, no está preguntando la razón o explicación del movimiento de rotación de la Tierra, ni la duración del día y la noche; eso no le interesa, el niño busca la razón de que el Sol esté ahí, frente a él. Si es hora de que vaya al Jardín de Niños, probablemente buscará que se le diga que el Sol está ahí para avisarle que puede irse a la escuela. Toda su búsqueda de explicaciones tiene que ver con él mismo, su actuar inmediato o una prolongación de lo que hace:

No hay causalidad para el niño en el comienzo, más allá de sus propias acciones: el universo inicial no es red de secuencias causales, sino una simple colección de acontecimientos que surgen como prolongación de la propia actividad. Eficacia y fenomenismo son los dos polos de esta causalidad elemental en la que siguen estando ausentes tanto la espacialidad física como el sentimiento de un yo actuando como causa interna²⁸⁹.

En las preguntas de *por qué* pre-causales del niño, existe una estrecha relación con el animismo y el artificialismo, que le permite elaborar explicaciones o buscar causantes de los fenómenos que observa. Cuando un alumno de preescolar pregunta “¿por qué llueve?” y la maestra le regresa la pregunta “¿tú por qué crees que llueva?”, él probablemente conteste: “porque las nubes están tristes”. La causa es la supuesta tristeza de un ser inanimado, en ese caso las nubes, que adquieren capacidades que sólo el ser humano posee: expresar sentimientos.

Durante un segundo periodo (cuatro-cinco a siete-ocho, término medio) esa precausalidad se sistematiza por delegación en los

²⁸⁹ Piaget, Jean, *La construcción de lo real en el niño*, Grijalbo, México, 1995, p. 204.

objetos mismos. El aumento de los *por qué*s o de preguntas de carácter a la vez finalista y propiamente causal, el animismo y un artificialismo mezclados con una noción egocéntrica de la fuerza manifiestan así una causalidad siempre ligada a la acción, pero atribuida a las cosas²⁹⁰.

Los niños de segundo de preescolar a segundo de primaria están inmersos en esa etapa de pre-causalidad y sus preguntas, durante las situaciones experimentales, tienen que ver con las siguientes características: aparecen como un sistema de acciones, es una causalidad perceptiva, el universo no es una red de secuencias causales, todo es una colección de acontecimientos que surge de su propia actividad, el *por qué* constituye una pre-causalidad intermedia entre causa eficiente y final.

La pregunta más común relacionada con la causalidad, durante estos años preoperatorios, como ya se ha señalado es *por qué*: “¿por qué tienes una mesita?” (4:04), “¿los peces espada ¿por qué tienen espada?” (4:06), “¿por qué tienes una macetita ahí?” (4:08), “¿por qué sale azul?” (5:05), “¿por qué está oscuro el mar?” (6:03), “¿por qué le pones agua?” (6:06), todas ellas relacionadas con una pre-causalidad que busca la causa inmediata de lo que observa. Pero no descartamos que una pregunta relacionada con la causalidad haga uso de otros adverbios u oraciones en forma interrogativa: “¿qué, qué debo hacer?” (5:10), “¿para qué vamos hacer el experimento?” (6:08), “¿para secarlo?” (4:05). Una vez que el niño ha avanzado hacia el estadio concreto:

La causalidad se libera a la vez del fenomenismo y del egocentrismo para encauzarse en dirección de la deducción aplicada a lo real. Toda la evolución de la causalidad, en el

²⁹⁰ Piaget, Jean, *Introducción a la epistemología genética*, Vol. 2 El pensamiento físico, 2ª ed., Paidós, Argentina, 1979, p. 233.

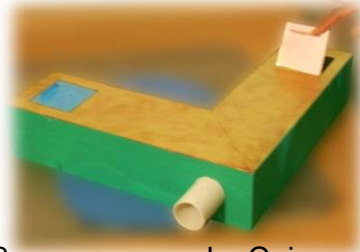
transcurso del desarrollo individual, es dirigida entonces por esos dos procesos: uno de subjetivación y otro, de reemplazo de la apariencia empírica por el descubrimiento de modificaciones más profundas, no perceptibles pero deducidas operatoriamente²⁹¹.

Con lo anterior, podemos decir que ya no sólo se busca el efecto intuitivo, sino la causa que ha provocado esa transformación, pero siempre de hechos que se pueden manipular operatoriamente. Las preguntas surgen, entonces, por la causalidad de acciones que ejerce el sujeto sobre los objetos y también de las reacciones entre los objetos mismos.

Con esta nueva base de la causalidad, el niño concreto ya es capaz de notar y ser consciente de las transformaciones que observa en las sustancias o los procesos que ocurren en las situaciones experimentales, entonces ya pregunta qué pasó, por qué pasó, cómo sucedió. En las siguientes dos conversaciones, que colocamos de manera paralela, se podrán comparar las reacciones, y sobre todo, las preguntas de un niño en estadio preoperacional (conversación 1) y otro en el concreto (conversación 2) ante una misma situación.

Conversación 1

I: ... ¿Quieres preguntarme algo?
D: Sí.
I: Dime.
D: Me gusta comer todo.
I: ¿Te gusta comer de todo?
D: Sí.
I: ¿Qué otra cosa me quieres preguntar, Diego, acerca de la caja?



Conversación 2

I: ¿Quieres hacerme alguna pregunta?
A: ¿Qué es esto?
I: Es una caja que se llama "Haga sonreír al niño".
A: ¿Para qué sirve?
... ..
I: ¿Y cuántas ventanas hay?
A: Dos.

²⁹¹ *Ibid*, p. 232.

D: Me gusta ver los animales y a todo eso.

I: ... ¿Cuántas ventanitas ves?

D: Una y dos.

I: Dos, y ¿cuántos tubos hay para ver?

D: Uno.

I: ¿Entonces cuantas cosas vas a ver?

D: (No responde).

I: Si hay dos ventanas ¿cuántas cosas crees que vas a poder ver?

D: Dos ventanas.

... ..

I: ¿Qué me quieres preguntar?

D: Me gusta comer y me gusta [sic] los bebes.

... ..

I: ¿En qué son diferentes las imágenes?

D: Tiene los ojos muy abiertos y la boca abierta.

I: La boca abierta y los ojos abiertos, ¿verdad? y el otro estaba triste, ¿verdad?

D: Sí.

I: ¿Quieres preguntarme algo Diego?

D: Pero me deja comer todo con mi mamá²⁹².

I: ¿Crees que podamos ver dos cosas con un solo tubo?

A: Sí.

I: ¿Por qué?

A: Mmm no

I: ¿Nada más una?

A: Sí.

I: ¿Cuál ventana crees que podamos ver?

A: La rosa.

I: ¿Por qué la rosa?

A: Porque está enfrente.

... ..

I: ¿Quieres hacerme alguna pregunta?

A: ¿Por qué no estaba el niño riéndose?

... ..

I: ¿Alguna pregunta América?

A: ¿Por qué se ve borroso cuando la ves de acá?

I: A ver otra vez, ¿velo si se ve borroso, ¿se ve borroso?

A: No tanto.

I: ¿Alguna pregunta América?

A: Mmm ¿por qué se ve este si no tiene...?²⁹³.

Como podemos observar, el niño preescolar no pregunta acerca de lo que sucede en el experimento, incluso ni siquiera hace preguntas sobre la caja; se pone a contar una historia acerca de la comida que le gusta. En cambio, el alumno de once años es capaz, en primer término, de predecir una cierta situación, puesto que sólo se verá una de las imágenes, según afirma la niña; segundo, cuando se da cuenta de las diferencias, interroga por qué no estaba el bebé anterior; tercero, nota las diferencias de claridad de la imagen, lo que le da una pista para hacerla dudar y;

²⁹² Registro 76 con un alumno de segundo de preescolar (4:06).

²⁹³ Registro 108 con una alumna de quinto grado de primaria (11:01).

finalmente, preguntar por qué se puede ver la imagen si, como ella creía, sólo hay un tubo que deja ver una sola de las figuras.

Esto confirma el progreso de la causalidad en el niño y las diferencias en sus preguntas. Más ejemplos de estas preguntas que hacen referencia a la causalidad en el estadio concreto se pueden leer en el Cuadro No. 13.

Una vez superada esta etapa viene la causalidad formal, esa que “termina así en una deducción verdadera que surge de la coordinación de las acciones, capaz de disolver las apariencias y sustituirlas por un conjunto de composiciones inteligibles que oscilan entre lo operatorio propiamente dicho y la combinación probable”²⁹⁴, ésa que permite ver más allá de lo que aparentemente sucede o se puede percibir, ir a lo probable y a un futuro eventual.

Con esta causalidad, el adolescente se enfrenta a las situaciones experimentales de otra manera. La reacción que provoca la mezcla de una sustancia base con una ácida cobra otro sentido, abre un abanico de posibles explicaciones, trata de deducir por sí mismo, a través de sus medios (esquemas) y si no lo consigue, hace preguntas específicas: “¿y por qué pasará eso?” (11:11), “¿por qué huele feo?” (13:08), “¿una ácida podría ser el limón?” (13:11), “¿el corcho tiene la fuerza o cómo?” (14:00), “¿por qué es rojizo?” (14:07), “¿por qué se hizo una más grande y otras más chiquitas?” (14:07), “¿pero no son del mismo color?” (14:07), “¿lo tengo que meter acá?” (14:08).

²⁹⁴ Piaget, Jean, *Introducción a la epistemología genética*, Vol. 2 El pensamiento físico, 2ª ed., Paidós, Argentina, 1979, p. 233.

Cuadro No. 13. Preguntas relacionadas con la causalidad en el niño concreto

Edad	Pregunta	Indicador
7:08	“¿Para qué es eso?”	Cuando ya sabe lo que son las sustancias, entonces pregunta para qué son y qué función tienen los tubos; eso denota una búsqueda de sistema de operaciones atribuida a los objetos.
8:04	“¿Por qué se volvió azul la espuma?”	Observa que la espuma, al contacto con el metal, se pone azul, y pregunta; esto indica que para el niño lo real resiste a la deducción.
9:01	“¿Cómo hacerle?”	Es la primera vez que aparece esta pregunta en el experimento; se libera del egocentrismo para encauzarse a la deducción real.
10:00	“¿Por qué se hace como... así como el endulzante?”	Sí pregunta por la mezcla porque existe una conciencia unida a un hecho, además de que hace uso de la lógica para aislar elementos y descubrir.
10:09	“¿Por qué no se mojó?”	Quiere conocer las causas por las que la servilleta permanece seca, conciencia unida a un hecho.
11:00	“¿Por qué se quedó el aceite arriba?”	A pesar de que su inferencia operatoria es acertada pregunta por qué, lo real resiste a la deducción.
11:06	“¿Por qué sólo un pedacito se quedó verde?”	Su pregunta hace ver que se transforma en causalidad racional por asimilación.

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

Todas esas preguntas buscan una deducción causal, ir más allá de lo que percibe y mover sus esquemas implícitos sobre operaciones implícitas, tratando de encontrar una explicación al fenómeno observado.

5.5.4. La toma de conciencia

La toma de conciencia es una conceptualización que va de los aciertos prácticos a la abstracción reflexiva, apoyada en la operatoria o en la inferencia. “Es un paso de la asimilación práctica (asimilación del objeto a un esquema) a una asimilación por conceptos”²⁹⁵. Es el paso del hacer, al decir lo que se puede hacer, se hizo o se hará.

En su libro *La toma de conciencia*, Piaget distingue “cuatro ámbitos posibles de toma de conciencia y de comprobación conceptualizada de los observables. 1) Hay, primeramente, la conceptualización de la cuestión planteada y de los datos de ese problema [...] 2) Hay, seguidamente, las intenciones variables del sujeto. 3) Sus realizaciones sucesivas [...] 4) Finalmente, el ámbito de toma de conciencia entre acciones sucesivas y de las razones de sus variaciones”²⁹⁶.

En las situaciones experimentales presentadas a los alumnos, uno de los objetivos era que tomaran conciencia de los cambios o procesos que surgían durante el experimento y así hicieran preguntas. En el nivel preoperatorio, como ya se ha reiterado en varias ocasiones, no se dan cuenta de los cambios y no preguntan; esto porque no logran esa toma de conciencia. Cuando verbalizan influye lo que dicen en lo que hacen, actúan por tanteos, aseguran que algunos objetos tienen poderes, es decir, su conceptualización está dada por aciertos prácticos.

Estas capacidades confirman la premisa que hemos estado presentando de que los alumnos de preescolar a segundo de primaria, a diferencia de lo que creíamos, no pueden hacer preguntas sobre procesos, transformaciones o abstracciones, que surgen a partir de las situaciones experimentales. Las preguntas que llegan a

²⁹⁵ Piaget, Jean, *La toma de conciencia*, Morata, España, 1976, pp. 258-259.

²⁹⁶ *Ibid*, p. 252.

expresar cuando observan un fenómeno como la explosión que se produce al combinar limón con bicarbonato en la col morada (T – I – 1) o el parado de los tenedores sobre el alfiler (T – E – 2) son del tipo curiosas: “¿por qué se paró?” (6:07) o “¿cómo haces eso?” (5:05), que se refieren a la búsqueda de una explicación sobre el uso de los poderes que tienen los objetos, no sobre la causa que los ocasionó.

Más específicamente, cuando la niña pregunta “¿cómo haces eso?” y la investigadora le devuelve la interrogante pidiendo su opinión, ella explica que los tenedores no se caen “porque tienen manos”. Si eso fuera cierto, entonces no tendría por qué hacer la pregunta en primera instancia, dado que ella ya conocía la respuesta.

Otros ejemplos de preguntas que presentan las características de la pre-conciencia son: “¿de qué color es, es de éste?” (4:04), “¿cómo haces eso?” (5:03), “¿y esto pa’ [sic] qué es, para hacer experimentos?” (5:04), “¿pedo [sic] miel con suavitel qué se hace?” (5:03), “¿cómo es eso?” (6:08), “¿tú crees que este se hunda?” (7:08).

Las diferencias que podemos observar en el alumno que pasa por el estadio concreto, a diferencia del niño preoperatorio son: consciencia unida a un hecho, diferencia entre lo que hace y lo que dice, pseudo-contradicción que vuelve a los observables, inferencia operatoria, conceptualiza acción, construye con apoyo, coordina acción – conceptualización pero no explica reversibilidad.

Sucede incluso que el sujeto, sin hacer referencia de modo explícito al esquema operatorio de las proposiciones, se conduce como si lo utilizase: una misma pregunta, que en otro sujeto no desencadenaría toma de conciencia alguna por la ausencia de una estructura

subyacente, constituirá entonces para él el punto de partida para una estructuración inmediata de nuevas relaciones bien formuladas²⁹⁷.

Los ejemplos de las preguntas que hacen manifiesto alguno de los aspectos que se han señalado con relación a la toma de conciencia en el estadio concreto, se pueden observar en el Cuadro No. 14.

Cuadro No. 14. Preguntas relacionadas con la toma de conciencia en el alumno del estadio concreto

Edad	Pregunta	Indicador
6:01	“¿Así?”	Busca orientación en su compañero y construir con apoyo.
6:06 7:02 10:07 10:11	“¿Por qué se volvió azul?” “¿En dónde está el alcohol?” “¿Y por qué no se cai [sic]?” “¿Por qué no se combinó con la miel?”	Conciencia unida a un hecho.
7:02	“¿Y para qué es el alcohol?”	Coordina acción – conceptualización, porque se le acaba de decir que lo vacíe en el tubo y busca la funcionalidad del alcohol.
8:02	“¿Hace magia?”	Al no comprender lo que sucede pregunta si se hizo magia; pseudo – contradicción que vuelve a los observables.
8:03	“¿Y si lo mete hasta abajo?”	Inferencia operatoria.
8:04	“¿Por qué a éste no le echó?”	Sólo por curiosidad y al observar que al tercer vaso no le ponemos nada pregunta; fue una conciencia unida a un hecho.

²⁹⁷ Inhelder, Bärbel y Piaget, Jean, *De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Ensayo sobre la construcción de las estructuras operatorias formales*, tr. María Teresa Cevalco, Paidós, Argentina, 1955, p. 222.

10:00	“¿Cómo se metería?”	Hace una pregunta para sí misma, dado que el recuerdo le falló; existe una diferencia entre lo que hace y lo que dice.
10:06	“¿Por qué hace, se sube para arriba del aceite?” “¿Por qué se volvió verde?”	Conceptualiza acción y conciencia unida a un hecho. Sí aparece la pregunta por la transformación que acaba de observar; conciencia unida a un hecho.
10:11	“¿Por qué nada más se combinó con ésta y con ésta no?”	Discriminación; hubo una inferencia operatoria y usa la lógica para aislar elementos y descubrir.
11:06	“Entonces, ¿siempre todo lo que sea líquido que no sea tan espeso se va a quedar así?”	Hace una conjetura, una inferencia operatoria y una inherencia entre significaciones que se engloban en comprensión, relacionado esto último con la dialéctica.

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

Hasta este momento es que los alumnos logran expresar preguntas de tipo *por qué* o *cómo* acerca de las transformaciones que observan en los experimentos: “¿por qué o cómo le brillan unos peces?” (8:02), “¿por qué sí se vio?” (8:03), “¿y por qué no se ve?” (8:11), “¿cómo algunos peces iluminan el mar?” (9:03), “¿por qué está esta imagen acá y se ve enfrente porque el tubo está para acá?” (9:07), “¿por qué se ve éste si no tiene tubo?” (11:01), “¿por qué mmm por qué se ve así y se ve acá porque nomás hay un tubo?” (11:04), “¿cómo lo hizo?” (12:01). Aunque todavía no existe una abstracción reflexiva²⁹⁸, ni toma de conciencia conceptual o de conocimientos que les permitan la comprensión del proceso completo en cada uno de los experimentos. Esto se verá hasta la etapa formal.

²⁹⁸ “Si se llama abstracción reflexiva la que saca su información de las acciones del sujeto, y más precisamente de sus coordinaciones (orden, reunión, correspondencias, etc.) hay ante todo, que advertir que tal proceso es anterior a las tomas de conciencia conceptualizadas, e interviene, desde los planos orgánicos, en la forma de lo que hemos denominado en otro lugar reconstrucciones convergentes con rebasamiento”. Piaget, Jean, *La toma de conciencia*, Morata, España, 1976, p. 205.

De acuerdo con Piaget, “bien se trate de acciones propias que ajustar progresivamente a su fin (de ahí las preguntas del tipo ¿cómo hacer?) o de un ajuste del sujeto con las acciones de los objetivos (de ahí las preguntas de ¿qué hacen?) parece haber en eso concomitancias en las gestiones sucesivas, en el sentido de regulaciones o correcciones sucesivas, es decir, pues, un equilibrio”²⁹⁹. No sólo las preguntas de *por qué* o *cómo* que buscan una toma de conciencia ayudan a la equilibración, sino todas aquellas que permiten encajar las acciones observadas a sus esquemas previos.

Piaget también asegura que “la toma de conciencia como la comprensión proceden del por qué al cómo, constituyendo este último, siempre, la respuesta al por qué del por qué, por un desplazamiento regresivo de los problemas, como hemos visto esto equivale a decir que la toma de conciencia y la comprensión parecen necesariamente solidarias”³⁰⁰ y que esa unión va precedida de una pregunta, tal como podemos observar a continuación:

I: Quiero que veas esa caja que tienes ahí, Paulina. ¿Quieres hacerme alguna pregunta acerca de la caja?

P: ¿Qué es?

I: Es una caja que va a hacer que un bebé que está contento se ponga triste... ¿alguna pregunta, Paulina?

P: Y ¿por qué? mmm ¿por qué en vez de estar contento este [sic] triste?

I: Ahorita lo vas a descubrir. El objetivo es que tú descubras qué es lo que pasa dentro de esa caja para que él bebe cambie. ¿Alguna pregunta, Paulina?

P: No.

... ..

I: Tú me dijiste que el tubo nada más veía el rosa y que no puede ver lo azul, si yo levanto el azul, ¿qué vas a ver?

P: Mmm el rosa.

... (La alumna se asoma)

I: ¿Quieres hacerme alguna pregunta?

P: ¿Que por qué cuando levantas ésta aparece el bebé triste, si se ve el rosa?, si estaba feliz.

I: ¿Tú por qué crees? Antes de que yo te diga.

²⁹⁹ *Ibid*, p. 115.

³⁰⁰ *Ibid*, p. 185.

P: Mmm.
 I: ¿Qué crees que pasó?
 P: Mmm pues no sé.
 I: ¿Pero qué se te ocurre?... ¿qué crees que yo hice en esa caja para que tu veas los dos bebés por un solo tubo?
 P: Mmm, mmm.
 I: ¿Qué crees que le hice a la caja?, ¿o qué crees que tiene la caja?
 P: (Silencio muy profundo).
 I: No se te ocurre nada, Paulina. Tiene un espejo, Paulina. Aquí donde ves esta línea tiene un espejo... ...³⁰¹.

En el experimento, Paulina prevé que sólo verá una imagen porque sólo hay un tubo por el cual asomarse, pero cuando se abren las dos ventanas y observa dos imágenes distintas, intenta tomar conciencia de lo que pasó y conceptualizar los objetos observables, es por ello que pregunta.

Las características de la etapa formal con respecto a la toma de conciencia son: ya no hay pseudo contradicciones, conciencia conceptual inferencial u operatoria, conceptualiza observables y postulados, coordinación inferencial (relación y objetiva), conciencia de acciones sucesivas y sus variaciones, estima razones pro/contra, capacidad de prever, expresa mayor que... más que... y representa la acción (reconstrucción). Algunos ejemplos de las preguntas que surgen con la toma de conciencia pueden distinguirse en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 15. Preguntas relacionadas con la toma de conciencia en el alumno del estadio formal

Edad	Pregunta	Indicador
11:11	“¿Por qué pasa eso?”	Coordina acción – conceptualiza
12:05 14:00	“¿Cómo fue que sucedió?” “¿Por qué se hunde mmm y por qué flota?”	Pregunta para tomar conciencia de acciones sucesivas y sus variaciones.

³⁰¹ Registro 110 con una alumna de nueve años con nueve meses cumplidos al día del experimento, que cursa el cuarto de primaria. El experimento es el T – I – 8 la caja haga sonreír al niño.

14:02	“¿Por qué? Mmm ¿por qué pone miel?”	
13:02	“¿Por qué el aceite queda flotando y no se sume?”	A pesar de su predicción inicial, que fue acertada, hace la pregunta; conciencia de acciones sucesivas y sus variaciones.
13:03	“¿De qué manera el alfiler puede equilibrar con el peso?”	Conceptualiza observables correlacionando y distinguiendo implicaciones entre operaciones.
13:11	“¿Si se juntan esos dos del bicarbonato y el limón hace un tipo de erupción?”	Conceptualiza observables y postulados.
14:00	“¿Cómo puede sostener el corcho tanto peso, los estos, sin caer?”	Busca una explicación que le permita crear una hipótesis general que explique las correspondencias.
14:08	“¿Por qué cuando, cuando cae el ése también cae así?”	Se refiere a que por qué se queda arriba el aceite; a través de su pregunta conceptualiza observables.
15:01	“¿Por qué cambian de colores su panza?”	Conciencia conceptual.
15:01	“¿Cómo, cómo se le hace?”	Sí pregunta por el mecanismo, buscando una conciencia conceptual inferencial.

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

El adolescente utiliza la pregunta para crearse un concepto o incluir lo que observa en uno que ya posee, así mismo, establecer un puente entre eso que percibe (la acción) y lo que dice (conceptualización), para distinguir detalles o implicaciones precisas del fenómeno con el que interactúa. Muchas de las preguntas relacionadas con la toma de conciencia hacen uso de los adverbios interrogativos *cómo* y *por qué*, para intentar dilucidar las razones por las que suceden las cosas, explicitarlo y formarse o adecuarse a un concepto.

Una vez que se ha tomado conciencia y se conceptualizan los observables, se puede dar paso a la comprensión de los mismos, situación que se logra a través de la dialéctica, que es el siguiente proceso por analizar.

5.5.5. La dialéctica

Ya sea manteniendo oposición, negando a otro o construyendo uno nuevo, la dialéctica, invariablemente, lleva a una confrontación en búsqueda de la construcción de algo nuevo, que puede llegar a ser conocimiento. Para identificar las preguntas que surgen o se relacionan con la dialéctica, hemos tomado la definición de Piaget, quien la considera como un “construir nuevas interdependencias entre significaciones... el que conecta las implicaciones y las significaciones”³⁰². Esto hace “suponer que la dialéctica constituye el aspecto inferencial de todo proceso de requilibración”³⁰³. Es la espiral por la que se llega a una nueva construcción, a través de la cual se prevén los esquemas necesarios para lograr la comprensión.

La dialéctica es el proceso que permite construir interdependencias que no estaban dadas desde antes, deducir a futuro, utilizar términos inferenciales, crear implicaciones de varios tipos (espaciales, temporales, de movimiento, entre otros), es aquella que logra un proceso en espiral entre dos formas de actuación.

A través de la acción sobre los objetos, la dialéctica surge en el estadio sensomotor para alcanzar su clímax en la adolescencia: con el círculo dialéctico completo: “la sucesión de los niveles, del primero al último, se caracteriza por progresos metodológicos del sujeto en el análisis de los hechos y son éstos adelantos previos

³⁰² Piaget, Jean, *Las formas elementales de la dialéctica*, Gedisa, Barcelona, 2008, p. 12.

³⁰³ *Ibid*, p. 10.

a la argumentación del niño (en lo que él considera como pruebas) los que precisan una coordinación de lo necesario, real y posible³⁰⁴, es decir, de nuevas combinaciones que ayudan a superar los obstáculos que el experimento presenta al alumno.

En el estadio preoperatorio, la dialéctica se caracteriza por: preguntar acerca de objetos conceptuales, los contenidos son los que caracterizan a cada objeto, falta de encajonamiento por inclusión o intersección, relación entre adición y sustracción por constatación y evocación mnemónica, puede llegar a implicaciones simples descuidando sucesión temporal, no hay composición anticipada entre desplazamiento, ni tampoco perspectiva. En las situaciones experimentales encontramos algunas preguntas que surgen de la dialéctica preoperatoria, éstas son:

- “¿Vamos a hacer otro experimento?” (5:04): denota una relación entre adición y sustracción por constatación.
- “¿Por qué está negro?” (5:00), “¿tú vas a hacer más?” (5:05): puede llegar a implicaciones simples descuidando sucesión temporal.
- “¿Qué sería?” (4:04), “¿son sus pies?” (5:00): falta de encajonamiento por inclusión o intersección.
- “¿Ahorita quitas éste?” (4:04): no hay composición anticipada.
- “¿Qué tal si pones el amarillo aquí y también el azul aquí?” (5:04): relación entre adición y sustracción por constatación y evocación mnemónica.
- “¿No le puedes echar hielos?” (5:04): puede llegar a implicaciones simples.

En algunos de los experimentos que hizo Piaget para su investigación sobre las formas elementales de la dialéctica, dijo que “las preguntas pertenecientes a este nivel [cuatro – seis años] se refieren todas a lo que podríamos denominar objetos

³⁰⁴ *Ibid*, p. 146.

conceptuales o específicos, es decir animales individuales, pero en calidad de representantes de una especie (una abeja, un caracol, etc.)³⁰⁵, es decir, se pregunta por un objeto como si fuera el representante de todos los demás, como si no existieran diferencias entre uno y otro --tal como la pregunta que surgió en el experimento T – E – 1 ¿Se hunde o flotan?, en el que un niño preescolar interroga por qué todos flotan, como si eso fuera cierto y como si todos compartieran las mismas características en densidad.

Cuando los alumnos llegan al estadio concreto, sus significaciones entre acciones se vuelven más independientes, además de que ya logran inherencias entre significaciones que se engloban en comprensión, uso de conceptos generales y estructurados con características comunes, círculo dialéctico entre conceptos genéricos y juicios, juicios que enlazan entre sí objetos conceptuales en función de propiedades comunes, inferencias anticipadas, implicaciones que se coordinan entre sí, pasan de proyectos locales, juicios constantemente orientados por inferencias, implicaciones de varios tipos: a) según conexiones espacio-temporales; b) que se corresponden entre sí; c) que se encadenan de forma inferencial. Para facilitar la lectura de los siguientes ejemplos, en los que mostramos las preguntas que surgen a partir de la dialéctica, los hemos agrupado por indicador, como puede evidenciarse en el Cuadro No. 16 que presentamos a continuación.

Cuadro No. 16. Preguntas relacionadas con la dialéctica del estadio concreto

Edad	Preguntas	Indicador
7:00	“¿Cómo le hizo?”	Inferencias entre
8:04	“¿Cómo se para?”	significaciones que se
8:06	“¿Qué va a hacer con el amarillo?”	engloban en comprensión,
10:06	“¿Por qué se quedó separado?”	porque tratan de entender el

³⁰⁵ El experimento consistía en mostrar al niño 20 dibujos de animales, dispuestos en cuatro columnas pero sin ningún orden, el experimentador, a su vez, tenía los mismos dibujos ocultos. El alumno debía descubrir, a través de preguntas, cuál animal había elegido el experimentador, véase Piaget, Jean, *Las formas elementales de la dialéctica, op cit*, pp. 15-18.

10:09	“¿Cómo puede ser eso, si la miel se revuelve con el suavitel?”	cómo y el <i>por qué</i> de las transformaciones que observan.
12:01	“¿Cómo lo hizo?”	
8:02	“¿Y si lo mete hasta abajo?”	Hace uso de un juicio que enlaza entre sí objetos conceptuales en función de propiedades comunes.
8:02	“¿Y el bicarbonato se pone aquí abajo nomás [sic] así?”	
9:09	“¿Por qué cuando levantas ésta aparece el niño triste, si se ve el rosa?”	
8:02	“¿Por qué se puso azul?”	Pregunta derivada porque hay una implicación que se coordina entre sí, la interrogante trata sobre propiedades comunes.
8:03	“¿Cómo no se mojó?”	
8:08	“¿Por qué está ésta aquí?”	
10:00	“¿Por qué pasó eso?”	
8:02	“¿Y el bicarbonato se pone aquí abajo nomás [sic] así?”	Juicios que enlazan entre sí objetos conceptuales en función de sus propiedades comunes.
9:05	“¿Cómo sobreviven los animales del mar?”	
9:06	“¿Por qué no se mojó?”	Falta de comprensión ante una inferencia anticipada o preguntas que llevan implicación o juicio inferencial.
9:07	“¿Con esto qué se va a hacer?”	
9:08	“¿Por qué ese color amarillo se quedó y el verde no?”	
10:04	“¿Cómo la cámara no le pasa nada?”	
10:06	“¿Por qué se quedó separado?”	
10:09	“¿Cómo puede ser eso si la miel se revuelve con el suavitel?”	
11:00	“¿Pero se ve nada más lo que está sosteniendo el alfiler?, pero cuando lo intentábamos poner no se podía y cuando le pusimos los tenedores ya se pudo, ¿por qué?”	
11:11	“¿Para qué son las sustancias?”	
11:11	“¿Cuando se mezcla para que salga eso puede ser en diferentes color o no?”	Círculo dialéctico entre concepto genérico y juicio.

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

Por otra parte, es importante indicar que únicamente se puede completar el círculo dialéctico en el estadio formal, esto es cuando “las interdependencias establecidas

en ocasión de un estado dado de tal sistema, se añaden a las interdependencias entre los procesos proactivos y retroactivos que permiten comprender el conjunto de transformaciones que han conducido del estado inicial a este estado dado”³⁰⁶; es decir, cuando el alumno logra hacer la pregunta precisa que le permitirá cerrar el círculo dialéctico y comprender lo que ha pasado en la situación experimental a la que se enfrenta.

Preguntas como “¿por qué no se mojó?” (13:07), “¿pero cómo, si está delgadito?” (12:07) haciendo referencia al peso de los dos tenedores que sostiene un alfiler parado, “¿por qué salió mmm qué fue lo que sucedió para que saliera así pzzzz?” (13:08), “¿y siempre se va a poner siempre del mismo color?” (14:07), hacen de manifiesto que los alumnos clasifican mentalmente según encajonamientos, utilizan términos inferenciales para justificar juicios, se completa la espiral dialógica, expresan juicios entre operaciones de sentido contrario, distinguen implicaciones entre operaciones, reconstruyen deductivamente lo que habría pasado y deducen por implicación las consecuencias (si hubiera).

La dialéctica, a lo largo de los distintos estadios del desarrollo, permite crear las interdependencias entre un esquema de conocimiento y otro, para llegar a uno nuevo o a una evolución del mismo. La respuesta que obtiene a dicha pregunta genera los puentes para el equilibrio y así logra la comprensión.

5.5.6. La memoria

Para definir a la memoria, Piaget e Inhelder la clasificaron en dos: en su sentido amplio y en su sentido estricto. La primera se refiere a “la conservación de todo lo

³⁰⁶ Piaget, Jean, *Las formas elementales de la dialéctica*, op cit, pp. 101-102.

que se adquirió en el pasado, incluidos los diversos sistemas de esquemas de todos los niveles (del hábito a los esquemas operatorios), pero con exclusión de los esquemas hereditarios, reflejos, etc., no debidos a un aprendizaje”³⁰⁷. Es lo que comúnmente la gente conoce como memoria. Es el “todo” lo que se ha adquirido y forma parte del pasado. En la memoria de este tipo se pueden:

Distinguir dos polos en las interpretaciones: o la memoria es una facultad psíquica fundamental, por no decir el mecanismo central y esencial de la mente, cuyo papel es la conservación de todo el pasado (Freud y Bergson), o es la inteligencia en cuanto conocimiento del pasado; y la diferencia estriba en el hecho de que en éste último caso supone una estructuración activa y selectiva o, por mejor decir, una reorganización permanente, mientras que en la otra perspectiva se halla de entrada organizada y determinada, hasta en sus mínimos detalles, por el desarrollo mismo de la vida³⁰⁸.

A pesar de estas diferencias, sigue siendo la que guarda el “todo” que ya aconteció.

La memoria en sentido estricto es la que engloba “las relaciones relativas a las reconociones (en presencia del objeto) o a evocaciones (en su ausencia) y cuyo primer criterio distintivo lo constituye una referencia explícita al pasado”³⁰⁹. Ya sea que guarde, organice, retenga, re-estructure o reactive, la memoria también es un proceso del desarrollo --una forma de conocimiento que se hace presente en las preguntas que hacen los alumnos. No es lo mismo querer recordar todo y lanzarse a la vida queriendo recolectarlo, que organizarlo por asociación y tener recuerdos más estructurados.

³⁰⁷ Piaget, Jean y B. Inhelder, *Memoria e inteligencia*, 2ª ed., El ateneo, Argentina, 1978, p. 342, pp. 349-350.

³⁰⁸ *Ibid.*, 1978, p. 342.

³⁰⁹ *Ibid.*, 1978, p. 4.

La memoria, al igual que todos los procesos cognitivos descritos anteriormente, va cambiando a lo largo del tiempo, ya sea por las experiencias vividas, el aprendizaje, la condición innata, la influencia del contexto e inclusive por la maduración del sujeto: “se hayan etapas sucesivas que no son las mismas, pero que pueden situarse fácilmente en el cuadro precedente: la etapa de las re-cogniciones, que corresponde a su punto de partida en el nivel sensomotor, la de las reconstituciones, que señala el paso del nivel sensomotor al representativo, y las de las evocaciones que corresponde al nivel de las formas representativas, preoperatorias u operatorias de la inteligencia”³¹⁰.

Esa evolución de la memoria es una progresión que está en función siempre del pasado, de lo que ya se ha vivido, a la par de la inteligencia y los demás procesos del desarrollo. La memoria, a través de los años, trata de retener la mayor cantidad de datos con un mínimo de información, utilizar estructuras y organizarlas de tal manera que le ayuden a recordar. Esto es, valerse de diversas estrategias para recordar más con menos información.

Una de las preguntas más notables del uso de evocaciones fue: “¿ya no vamos a pintar más sopa?” (4:04), que hizo una alumna de segundo de preescolar mientras llevaba a cabo el experimento T – I – 4, en el cual se hacía uso de pinturas pero no para pintar sopa. La alumna lo asoció con el trabajo realizado en el Jardín de Niños al pintar sopa de pasta. Evocó en ese momento y lanzó la pregunta.

Preguntas como “¿qué es una medusa?” (6:06), denotan una falta de anticipación de la imagen o “¿tiene fierro?” (4:00), hace pensar no sólo en una falta de eliminación, sino en una restructuración y ello ocurre cuando los niños se enfrentan a una situación totalmente distinta.

³¹⁰ *Ibid*, p. 365.

En las situaciones experimentales hubo realmente pocas preguntas que surgieron a partir de la memoria, en especial del estadio preoperatorio. Pero cuando la memoria hace uso de la operación, para conservar y codificar los esquemas que posee, las interrogantes surgen con mayor frecuencia, tal como podemos apreciar en el Cuadro No. 17.

Cuadro No. 17. Preguntas relacionadas con la memoria del estadio concreto

Edad	Pregunta	Indicador
9:03	“¿Cómo, cómo no se pudo mojar acá?”	Recuerda, permanece una conexión causal como directa entre acción y resultado.
9:07	“Está agrio ¿o qué?”	Cuando se le pide que explique el <i>por qué</i> del cambio a rosa, explica que porque “el limón es agrio”, pero sólo por dar una característica del limón, puesto que inmediatamente después dice ¿o qué?, tiene estructuración del todo sin sistema rector.
10:09	“¿Y sí se puede parar así?”	Quiere asegurarse de que su esfuerzo es hacia una causa posible, porque su experiencia le dice que no; permanece una conexión causal como directa entre acción y resultado.
11:08	“¿Lo que estaba alrededor del animal era su cuerpo?”	Análisis de relaciones para aclarar lo que ve, reestructurando con lo que recuerda o ha visto.
12:03	“¿Al revés?”	Pregunta operatoria, una síntesis de desplazamientos.

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

En el estadio formal, la memoria se hace presente a través de los siguientes indicadores: admite transitividad ($A < B < C$), recuerdos pobres pero estructurados,

estrecha relación entre organización del recuerdo en una figura estática y las operaciones necesarias para su construcción, captan el cómo del proceso causal (distinciones A y B), la causalidad atribuida al objeto mismo, dialéctica entre relaciones legales y causales, descubrimiento de una relación constante, explicación fundada en vinculación entre partes. Debido a esto, surgieron las preguntas del Cuadro No. 18.

Cuadro No. 18. Preguntas relacionadas con la memoria del estadio formal

Edad	Pregunta	Indicador
12:10	“¿Con lo blanco?”	Pregunta para especificar o crear un límite imaginario de lo que se le está preguntando; admite transitividad.
12:11	“¿Por qué se subió todo eso?”	No prevé la reacción del bicarbonato al limón; es un recuerdo pobre de lo que ha visto. La operación dirige o determina a la imagen y no al revés porque sí lo sabía al expresar “¡oh sí!”.
13:04	“¿Cómo le hace?”	Busca el cómo del proceso causal.
13:11	“¿Si se juntan esos dos del bicarbonato y el limón hace un tipo erupción?”	Descubrimiento de la relación constante.
14:00	“¿Por qué salieron burbujas?”	Pregunta sobre la erupción y no se acuerda que hace rato había predicho que saldrían burbujas; tiene recuerdos pobres.
14:07	“¿Se podía hacer bolita el papel?”	Pregunta de procedimiento que implica una causalidad atribuida al objeto mismo.

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

Como puede observarse, las preguntas que surgen de la memoria hacen evidente una evocación, restructuración o búsqueda de un esquema o conocimiento que ayude al alumno a enfrentar la situación que tiene presente, integrándola a lo ya conocido. Expresiones como “¡oh sí!, ¿qué no pasa esto...?”, “¿por qué... si antes?”, son algunos indicadores de que el alumno probablemente haga uso de la memoria.

5.5.7. La conservación

Uno de los ejemplos más representativos que hiciera famoso Piaget para explicar la conservación en el niño, fue la bolita de plastilina que luego se moldea en forma de palito y que los menores de ocho años la consideran con mayor masa que la anterior --porque aparentemente se ve más grande--, ello a pesar de que observan la transformación que en ese momento se realiza, sin quitarle ni ponerle nada. Los esquemas que utiliza la conservación se actualizan ante la situación presente, por eso los alumnos de preescolar cambian de opinión según el objeto observado, he ahí la diferencia con la memoria; no se busca en el pasado, sino lo que se observa y se pretende entender en ese momento.

Por eso, Piaget distingue dos clases independientes de conservación: “la de los esquemas, resultantes de su funcionamiento generalizado, y la de los recuerdos en su actividad de constante restitución de las existencias particulares y pasadas”³¹¹; es decir, la que ya se ha impregnado en el pensamiento y la que va cambiando según las exigencias. En el primer caso, se generaliza la acción con base en esquemas que ya se tienen y en el segundo, se busca un recuerdo para conservarlo nuevamente.

³¹¹ Piaget, Jean y B. Inhelder, *Memoria e inteligencia*, *op cit*, p. 352.

Piaget e Inhelder aseguran que “la conservación no constituye una configuración sino una relación racional ligada a las transformaciones que vinculan entre sí a dos estados o a dos configuraciones”³¹². Si no existe una transformación de un objeto o fenómeno que pasa de un estado a otro, no puede existir la conservación.

Por su parte, Piaget señala que “gracias a los principios de la conservación, el sujeto aplica a la realidad los mecanismo reversibles que constituyen sus propias operaciones racionales y confía en que las modificaciones del objeto se adapten a esa reversibilidad que caracteriza a la inteligencia misma, en oposición a la acción elemental”³¹³; es decir, si $A = 2$ y $B = 1$, cuando se le quita uno a A y se le pone a B, B es más que A, independientemente de la forma que tome A o B; y al regresarle uno a A, volverá a ser mayor que B. El alumno deberá tomar en cuenta no sólo la cantidad, sino la reversibilidad, la compensación entre uno y otro o varios, y la identidad de los objetos.

Como el niño preoperatorio no tiene los elementos que hacen posible la conservación, no existen preguntas que se ligan con el proceso; lo que hay es falta de ellas ante un proceso que invita a la pregunta, tal es el caso de los experimentos T – I – 1, T – I – 4, T – I – 7. Esas ausencias, voces apagadas y silencios notorios, no son otra cosa que la falta de conservación, que más adelante se convertirán en preguntas de *cómo cambió* o *cómo y por qué se transformó*.

Cuando en los experimentos, ante transformaciones que invariablemente harían a cualquier adulto o alumno en el estadio formal expresar preguntas para comprender “por qué cambió”, los niños preoperatorios simplemente se quedan observando; lo que indica que, en efecto, la noción de conservación (longitudes y superficies, más tarde sustancia y peso) surgen a la par de las operaciones concretas.

³¹² *Ibid*, p. 280.

³¹³ Piaget, Jean, *Introducción a la epistemología genética. Vol. 2 El pensamiento físico*, 2ª ed., Paidós, Argentina, 1979, p. 140.

Una vez que estas operaciones concretas se hacen presentes en el alumno, la conservación se puede identificar por las siguientes características: a los siete – ocho años sólo se propone afirmarla en transformaciones pequeñas, más adelante coordinación inferencial inestable entre sujeto y objeto, conserva sin justificar, rechaza transformaciones grandes, relación con la experiencia y una forma inicial deductiva, identidad (nada ha sido quitado ni agregado), reversibilidad hacia acciones efectuadas (si alarga puede dejar como está), relaciones construidas por la acción, conjuntos discontinuos y respuestas intermedias (supuesta conservación sin certeza). Ejemplos de este tipo de preguntas los mostramos en el Cuadro No. 19.

Cuadro No. 19. Preguntas relacionadas con la conservación del estadio concreto

Edad	Pregunta	Indicador
8:06	“¿Por qué se quedó a parte azul marino?”	Es una coordinación inferencial inestable entre sujeto y objeto.
8:03	“¿Por qué hizo explosión?”	
9:00	“¿Por qué se está cae y cae?”	Relaciones construidas por la acción.
10:00	“¿Cómo le hizo?”	Pregunta porque tiene dificultades para entender lo que sucedió y busca una relación con la experiencia; es una forma inicial deductiva.
10:08	“¿Cómo van a ir los tenedores?”	Relaciones construidas por la acción.
11:11	“¿Y aun así el experimento puede hacerse bien?”	
11:06	“¿Volverá a su color?”	Sí hay reversibilidad operatoria, pero lo manifiesta en forma de pregunta.

11:07	“¿Por qué el vaso se quedó arriba, en vez de quedarse abajo?”	No pregunta por lo mojado sino por la presión que sintió del aire al querer meter el vaso boca abajo; es una relación construida por la acción.
-------	---	---

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

Los indicadores para la etapa formal que hacen pensar en una pregunta relacionada con la conservación son: prevé efectos de una acción, se afirma como evidente en todas las modificaciones, comparaciones predictivas, coordinaciones inferenciales, conservación del todo es el común invariante de los grupos y conservación de volumen. Algunas preguntas que dan cuenta de este proceso son: “no se puede comer de la misma especie, ¿verdad?” (11:08), “aquí quedó como azul, ¿por qué?” (12:00), “¿qué también cambie de color?” (13:02), “¿sobre el corcho?...¿o con el corcho?” (13:04), “¿y son peligrosos esos animales?” (13:06), “¿por qué, este, entre más abajo están los animales como están más raros?” (14:02), “¿cómo sabe cuáles son los centros de gravedad del, por qué poner los tenedores ahí?” (14:06).

Las preguntas relacionadas con la conservación tal vez sean las más fáciles de identificar, porque ellas, normalmente, llevan implícita una acción de cambio, permanencia o transformación.

5.5.8. La combinatoria y las proposiciones

Estos dos procesos son exclusivos del estadio formal, aunque tienen sus inicios en la etapa concreta, ello se debe a que ambos demandan la combinación de operaciones. En el caso de la combinatoria, implican disyunción, incompatibilidad, implicación recíproca, generalización de operaciones, combinación de juicios sobre alguna idea o hipótesis, de objetos o factores. Por su parte, en lo relativo a las

proposiciones se requiere de la combinación verbal de lo que observa con lo que hace, mezcla de factores reales y aparentes, probabilidad, relación entre peso y longitud, asimilación del azar por operación, proporciones métricas y espaciales.

Inhelder y Piaget afirman que “la lógica de las proposiciones siempre es solidaria de una combinatoria fundada sobre el conjunto de las partes, en oposición con los encajes simples que componen las agrupaciones de clases y relaciones de la lógica concreta”³¹⁴. Las 16 operaciones binarias de la lógica de las proposiciones son: 1-2) afirmación ($p * q$) y la negación (0) ; 3-4) conjunción ($p.q$) e incompatibilidad (p/q); 5-6) disyunción ($p \vee q$) y negación conjunta; 7-8) implicación y la no implicación; 9-10) implicación recíproca y su negación; 11-12) equivalencia y su negación, la exclusión recíproca; 13 -14) afirmación y la negación de p ; 15-16) afirmación de q y su negación³¹⁵. Todas ellas implican un proceso mental que va más allá de una agrupación, quitar de un lado para poner en otro o sumar elementos a una variable. Las proposiciones conllevan interrelaciones de distinto tipo y grado entre dos variables sobre las que se actúa:

Las operaciones de combinación son precisamente, operaciones a la segunda potencia: las permutaciones son seriaciones de seriaciones; las combinaciones, multiplicaciones de multiplicaciones, etcétera... únicamente una combinatoria proporciona el conjunto de los posibles y, en el terreno experimental, la búsqueda de las nuevas combinaciones constituye precisamente lo que caracteriza a la hipótesis³¹⁶.

³¹⁴ Inhelder, B. y Jean, Piaget, *De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Ensayo sobre la construcción de las estructuras operatorias formales*, tr. María Teresa Cevasco, Paidós, Argentina, 1955, p. 95.

³¹⁵ *Ibid*, pp. 247-255.

³¹⁶ *Ibid*, pp. 216.

Ambos procesos, las proposiciones y la combinatoria, estuvieron presentes en las preguntas que hicieron los adolescentes durante las situaciones experimentales. Los ejemplos que surgen a partir de ambos aspectos los mostramos en el Cuadro No. 20.

Cuadro No. 20. Preguntas relacionadas con la combinatoria y las proposiciones

Proceso	Edad	Pregunta	Indicador
Combinato-ria	11:11	“¿Y si se mezcla todo, si se mezcla todo se puede volver a, a, se puede volver a como era antes?”	Aunque no queda muy claro lo que quiere decir, combina juicios, generaliza operación y va más allá de lo que percibe o concibe.
	11:06	“¿Cómo o por qué?”	Combinatoria de exclusión.
	12:05	“¿Y tiene que ser a fuerza el vaso así?”	Generaliza operación y busca ayuda para una deducción causal.
	13:08 13:08	“¿Por qué cambió de color o qué fue lo que pasó?” “¿Por qué tiene más bicarbonato, pero por qué?”	Observa la transformación y hace la pregunta con una disyunción.
	15:03	“¿Cómo pasó eso?”	Pregunta sobre el cambio al observar una combinatoria de sustancias.
Proposiciones	11:11	“¿Por qué las medusas tienen tentáculos más, o sea más largos?”	Proporción: relación entre longitudes.
	12:00	“¿Las medusas atrapan a una o en manada?”	Empleo preciso y combinación verbal.
	12:05	“¿Y qué hacen los tenedores?”	Busca una respuesta que le ayude a entender la relación entre el equilibrio y los tenedores.

13:08	“¿Por qué en éste explotó más que en éste?”	Nota la diferencia y establece relación entre operaciones espaciales y las sustancias, lo que hace ver una compensación multiplicativa.
13:08	“¿O sea que con base a [sic] la cantidad?”	Mezcla factores reales y aparentes.
13:11	“¿Cambió nada más de tono?”	Hay una relación entre mezcla de la misma sustancia y una diferencia en los tonos.
13:11	“¿Por qué fue esa reacción?”	Pregunta lo que sucedió, utilizando empleo preciso y móviles del lenguaje.
14:05	“¿Por qué no se cae?”	Busca entender la relación entre pesos y distinguir implicaciones entre operaciones.
14:07	“¿Por qué se hizo una más grande y las otras más chiquitas?”	Combinación verbal.

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

En las preguntas de combinatoria o proposiciones, se hace manifiesta la duda de los adolescentes sobre las implicaciones de un factor ante el objeto observable, ¿cómo es que en uno sí pasó y en el otro no?, ¿por qué en este más que en aquel?, ¿qué le provoca A a B?, sólo por mencionar algunos.

5.5.9. Otros procesos y conceptos del desarrollo

En este apartado presentamos todos los demás procesos o conceptos cognitivos que, con una frecuencia mucho menor, dieron paso o se relacionan con las

preguntas que hicieron los alumnos de educación básica. Su aparición no fue en todas las edades, ni en todos los experimentos y su recurrencia fue muy limitada. Los procesos a que nos referimos son: clasificación e imagen mental, y los conceptos fueron azar, percepción, tiempo.

De ellos, el azar es el único que requiere de las operaciones para su aparición, Piaget señala que “mientras su inteligencia sea incapaz de composición operatoria [...] todo tiene su razón de ser en un universo formado por cuerpos, vivos y fabricados a la vez, y por esa exclusión como *a priori* de todo azar, los ‘por qué’ del niño son formulados con tanta frecuencia como si realidades más fortuitas para nosotros permitieran una explicación a la vez causal y finalista”³¹⁷. No existe el azar en los niños preoperatorios, para ellos todo tiene un responsable real o imaginario que, aunque no tenga ninguna relación con el fenómeno, interviene en él o lo explica.

El azar en el nivel concreto se manifiesta a través de una asimilación con referencia a la composición operacional reversible, el logro de distinguir entre lo que es reversible o irreversible o aparecer como una intuición de las probabilidades. Cuando se llega al estadio formal ya se hace presente una diferenciación sistemática entre diversos planos de modalidad (lo posible y lo necesario), el acierto al formarse juicios de probabilidad, de igual manera la generación de operaciones sobre varios sistemas a la vez, todo ello queda asimilado o reducido por las operaciones. Las preguntas de los alumnos que dan cuenta del azar los presentamos en el Cuadro No. 21.

Con el azar aparecen las preguntas de probabilidad: “¿se podrá o no?”, “¿qué pasaría si?”, “¿es posible?”, “¿será?”, entre otras.

³¹⁷ Piaget, Jean, *Introducción a la epistemología genética, Vol. 2 El pensamiento físico*, 2ª ed., Paidós, Argentina, 1979, pp. 142-143.

La clasificación, por otra parte, como una agrupación de objetos, surge desde el estadio preoperatorio; su evolución Piaget y Fraise, la dividen en tres:

1. El nivel elemental corresponde a las colecciones figurales; el niño agrupa los elementos.
2. Las clasificaciones ulteriores se liberan de las extensiones y simplemente se distribuyen en pequeños grupos, los objetos que se asemejan.

Cuadro No. 21. Preguntas relacionadas con el azar

Estadio	Edad	Pregunta	Indicador
Concreto	7:09	“¿Y sí lo puede detener?”	Pregunta por la posibilidad, aparece una intuición de las probabilidades, una especie de predicción de lo que piensa que sucederá.
	8:04	“¿Va a atravesar esto para que se vea la botella?”	
	10:04	“¿Cómo a la cámara no le pasa nada?”	
	10:08	“¿Y qué pasa si le pones los tres?”	
	11:00	“¿Y por qué no cae al piso?”	
	12:01	“¿No se mezcló?”	
		“¿Un telescopio?”	
Formal	13:01	“¿Y sí lo han logrado ponerlo?”	Se refiere a colocar los tenedores y el corcho sobre el alfiler, el azar queda reducido por las operaciones.

14:00	“¿No se puede hacer de otra forma?”	Diferencia sistemática entre diversos planos de modalidad.
14:04	“¿Y entonces cambian de color conforme el agua?”	
14:11	“¿En qué hacen su propia energía?”	Operación sobre varios sistemas a la vez.
15:06	“¿Es un espejo?” (el que está dentro de la caja)	Acierta al formarse juicios de probabilidad

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

3. En este nivel los sujetos construyen desde un primer momento clasificaciones jerárquicas con combinación móvil de los procedimientos ascendentes y descendentes³¹⁸.

Las preguntas relacionadas con la clasificación tienen que ver con comparaciones entre objetos, sustancias o elementos; entre ellas, registramos las siguientes: “¿el agua amarilla es igual que el suavitel?” (10:09), “¿es como un pulpo?” (4:04), “¿por qué los tres son diferentes?” (11:02). Por otro lado, al hablar de percepción, Piaget ha definido que:

No consiste en un simple registro, puesto que es también una identificación o asimilación, ... cuando el sujeto reconoce un objeto percibido previamente... toda percepción se prolonga en interpretaciones mediante la asimilación a esquemas ya sean sensomotores (esquemas de acciones) o conceptuales y representativos, preoperatorios u operatorios, y resulta claro que la memoria tiene por objeto tanto estas interpretaciones o significaciones

³¹⁸ Fraise, Paul y Jean Piaget, *La inteligencia*, Paidós, Buenos Aires, 1973, pp. 165-166.

de categorías superiores a la percepción, como las mismas percepciones precedentes³¹⁹.

Esto es, que lo que se percibe a través de los sentidos; se relaciona e identifica con algo ya conocido. Ejemplos de preguntas relacionadas con la percepción en los tres estadios del desarrollo analizados en esta tesis son: “¿por qué esto está todavía más oscuro que éste?” (10:09), “¿por qué se pusieron así pero de diferente modo que esto?” (8:02), “¿por qué esto es plano?” (8:03), “¿por qué pasan éstas, se puso arriba y ésta abajo?” (10:08).

Para mostrar los ejemplos de las interrogantes que surgen a partir de la medida, espacio, correspondencia, animismo, imagen mental y tiempo, los hemos enlistado en los siguientes puntos:

- Medida: “¿se tiene que poner todo una cucharada o cuánto ha de ser?” (10:11), no pregunta qué es porque ya sabe, le interesa la cantidad, no se fía en la comparación visual exige aclaración.
- Espacio: “¿qué tiene adentro?” (5:00), el espacio como estado de práctica y percepción; “¿Y los animales que viven arriba de ellos pueden bajar hasta el fondo?” (11:08), “¿las ballenas también bajan hasta abajo?” (11:11), ambas relacionadas con la construcción de un espacio racional.
- Correspondencia: “¿por qué esto está todavía más oscuro que éste?” (9:07), diferencia entre cualidades.
- Animismo: “¿con qué los hacen (a los animales)?” (4:04), los animales fabricados por el hombre.

³¹⁹ Piaget, Jean y B. Inhelder, *Memoria e inteligencia*, 2ª ed., El ateneo, Argentina, 1978, p. 1.

- Imagen mental: “¿por qué el azul está como un corazón y el amarillo como un vasito?” (4:06), imagen sólo estática; “¿Cómo la pintó azul, amarilla?” (8:03), anticipaciones ordinales, ya que el niño no puede ver cómo se pintó; “¿Para qué es eso?” (14:01) y “¿por qué tantas, por qué éstas preguntas, por qué me sirven estas preguntas?” (15:11), preguntas por el motivo de la acción, anticipación híper ordinal.
- Tiempo: “¿y hasta que acabe me lo regala?” (5:04), tiempo perceptivo e intuitivo, “¿Qué horas son?” (7:05), ajuste de las duraciones concebidas con intervalos, además de operaciones de orden.

Todos los procesos presentados hasta ahora, tienen características particulares, que enlazados con las interrogantes que hacen los alumnos son una muestra tanto de su avance cognitivo, como de su desarrollo. La pregunta, a la luz de cada uno de los procesos, es un ejemplo de lo que piensa el niño, cómo es capaz de afrontar ciertas situaciones educativas y cómo responde ante lo desconocido. Las preguntas que hacen los alumnos corren en paralelo con su desarrollo cognitivo.

A lo largo del capítulo hemos presentado ejemplos que muestran los distintos procesos del desarrollo y las preguntas que expresa el alumno ante situaciones experimentales que surgen a partir de los mismos. Pero la relación entre esos avances del desarrollo y las interrogantes que el niño hace, la analizaremos en el siguiente capítulo, de conformidad con los tres estadios que abordamos en este trabajo.

5.6. La relación entre las preguntas de los alumnos con su desarrollo cognitivo

Las preguntas que hacen los alumnos ante situaciones experimentales invariablemente tienen una estrecha relación con su nivel de desarrollo cognitivo, convirtiéndose, incluso, en un ejemplo del mismo. Las interrogantes que expresa un niño de preescolar ante un fenómeno determinado no son las mismas a las que hace un alumno en el estadio concreto o un adolescente en el estadio formal; ellas dependen del andamiaje que posea, las capacidades que tiene, lo que ha aprendido y lo que puede hacer:

Cuando se pregunta a niños de diferentes edades sobre los principales fenómenos naturales que les interesan espontáneamente, se obtienen respuestas muy diferentes según el nivel de los sujetos interrogados. En los niños pequeños se encuentra toda clase de concepciones cuya importancia disminuye considerablemente con la edad³²⁰.

Lo mismo sucede con las preguntas que hacen, mismas que van cambiando, a partir del nuevo conocimiento que tienen de la realidad, sus experiencias, maduración y el estadio en el que se encuentran.

Pero antes de seguir describiendo la relación entre cada uno de los estadios del desarrollo y las preguntas que hacen los alumnos, hay que establecer lo que entendemos por desarrollo, sus características, dimensiones, etapas y la relación que éste tiene con el aprendizaje; para luego dar paso al análisis de dicha relación.

³²⁰ Piaget, Jean, *Psicología y pedagogía*, tr. Francisco Fernández, Ariel, México, 1989, p. 196.

5.6.1. El desarrollo: características, dimensiones y etapas

El concepto desarrollo es un término difícil de definir por todas las ramificaciones que se le pueden atribuir. La gran mayoría de los autores lo considera un proceso, que, como su nombre lo indica, evoluciona, progresa, expone o incrementa; éste se presenta de distintas formas, por ejemplo:

- a) Proceso vital por el cual se es humano, mediado desde el mundo histórico y colectivo, y se caracteriza por ser asistido desde fuera³²¹.
- b) Proceso de diferenciación continua, coordinado en el tiempo y en el espacio, de índole bioquímica que permite alcanzar al ser psicofísico su progresiva realización³²².
- c) Proceso dialéctico, complejo, caracterizado por la periodicidad, la irregularidad en el desarrollo de las distintas funciones, la metamorfosis o transformación cualitativa de una forma en otra y la interrelación de factores internos y externos³²³.
- d) Es un equilibrio progresivo, un camino de menor a mayor equilibración, en construcción continua, cuyas fases graduales de ajustamiento tendrían por resultado una ligereza y una movilidad mayor de las piezas, de tal modo que su equilibrio sería más estable³²⁴.

³²¹ Bruner, en Molina B., Víctor, "Currículo, competencias y noción de enseñanza - aprendizaje. Necesidad de una reformulación de nuestras concepciones sobre educación" en revista *PRELAC*, no. 3, diciembre, UNESCO, Santiago de Chile, 2006, p.56.

³²² Bianchi, E. Ariel, *Psicología evolutiva de la infancia*, Troquel, San José, Buenos Aires, Argentina, 1972, p. 32.

³²³ Vigotski, Lev S., *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, tr. Silvia Furió, Ed. Crítica, España, 2006, p. 116.

³²⁴ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Seiz Barral, Barcelona, 2008, pp. 11-12.

El desarrollo puede entenderse como una adaptación progresiva a las demandas de la realidad social, académicas o de supervivencia. En las cuatro definiciones se alude a cambio o transformación, de lo simple a lo complejo, de interrelaciones entre factores externos e internos, adquisición de capacidades nuevas, específicas o especializadas, todo ello situado en una periodicidad marcada por la propia evolución del ser humano (crecimiento, maduración, herencia y todo aquello que depende del organismo) y las experiencias (aprendizaje, interacción con objetos y personas, además de las que surgen del medio).

Como la referencia principal para elaborar este trabajo ha sido Piaget, seguiremos su línea, entendiendo al desarrollo como una búsqueda de equilibrio a partir de estructuras que ya están dadas en el organismo o que se van adquiriendo o transformando a raíz de “tres factores clásicos: la herencia, el medio físico y el medio social”³²⁵.

Al ser el desarrollo un proceso con tantos factores que lo pueden llegar a modificar o alterar, no se puede pensar en una secuencia de pasos fijos que seguirá la persona desde que nace hasta su muerte; sin embargo, como ya lo hemos mencionado en este trabajo, debe haber un camino marcado que indique las capacidades y logros que obtendrá el sujeto en su trayecto por la vida: “el desarrollo de las funciones cognitivas está caracterizado por una sucesión de etapas”³²⁶, que no en todas las personas se presentan a la misma edad o bajo igualdad de condiciones, pero que Piaget ha establecido y así las hemos seguido en este trabajo, pues son un referente de las etapas sucesivas por las que pasará el niño desde el estadio sensoriomotor hasta el formal que es, en teoría, cuando el pensamiento adolescente ha alcanzado todos los logros del desarrollo mental; a partir de ese momento su pensamiento estará en condiciones de enfrentarse a cualquier aprendizaje:

³²⁵ *Ibid*, p. 128.

³²⁶ *Ibid*, 2008, p. 133.

El desarrollo espontáneo de la inteligencia que lleva de las acciones sensomotoras elementales a operaciones concretas y después formales queda, de esta manera, caracterizado por la constitución progresiva de sistemas de transformaciones. Llamaremos operativo este aspecto del conocimiento; el término operativo abarca tanto las acciones iniciales como las estructuras propiamente operatorias (en sentido estricto). Sin embargo, las realidades que se tratan de conocer no consisten sólo en transformaciones sino igualmente en estados, ya que cada transformación parte de un estado para llegar a otro y cada estado constituye el producto y el punto de partida de las transformaciones³²⁷.

Como el desarrollo evoluciona a raíz del desequilibrio ¿qué papel juegan las preguntas en todo esto? Las preguntas surgen a partir de una situación desconocida, de la necesidad de relacionar lo inquietante con los conocimientos previos, algo que se busca entender o por el choque entre lo nuevo y lo que se sabía. Si la pregunta aparece por cualquiera de los aspectos ya mencionados, genera un desequilibrio que, en su camino por la respuesta, trata la manera de encontrar el equilibrio. En cada instante, la acción está desequilibrada por las transformaciones que surgen en el mundo exterior o interior, y cada nueva conducta consiste no sólo en restablecer el equilibrio, sino también tiende hacia un equilibrio más estable que el estado anterior a esta perturbación³²⁸.

Las preguntas que hacen los alumnos reflejan su manera de pensar, son un ejemplo de su desarrollo porque a partir de esa pregunta se puede saber si el niño toma conciencia o no de un fenómeno, si aplica la lógica para entenderlo, si existe una

³²⁷ Piaget, Jean, *Psicología y pedagogía*, tr. Francisco Fernández, Ariel, México, 1989, p. 44.

³²⁸ Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Seis Barral, Barcelona, 2008, pp. 15-16.

causa más allá de lo aparente que lo explique o si ha asimilado los cambios que observa en la situación experimental.

La investigación considera que el desarrollo cognitivo supone estructuras iniciales, y que los procesos por los que pasa el niño a través de los diferentes estadios pueden ser acelerados o modificados por el aprendizaje, la interacción social y, sobre todo, por la experiencia con objetos, personas y fenómenos. El estudio de las preguntas de los alumnos, exclusivamente en situaciones de aprendizaje, se apega al principio de que existen estadios del desarrollo que se relacionan con el tipo de pregunta que puede y es capaz de formular, situación que ya fue abordada en el capítulo anterior.

5.6.2. Las preguntas en el estadio preoperacional

En el tercer capítulo describimos las características del desarrollo que pertenecen al estadio preoperacional, por lo que en este apartado las enlazaremos a las preguntas que hicieron los alumnos de preescolar, primero y segundo de primaria, ante las situaciones experimentales que les presentamos. Para ejemplificar tipos comunes de preguntas que surgen en los distintos estadios y describir la relación con el desarrollo de las doce situaciones experimentales, recabamos algunas interrogantes, mismas que serán dosificadas de acuerdo al estadio del que se trate. En este caso, sólo incluimos aquéllas que por su análisis particular contienen los elementos para estar en el estadio preoperatorio.

El hecho de que los alumnos lleguen a tercer año de primaria no significa que han cambiado de estadio. Manejamos las edades para el preoperatorio, entre dos años y medio a siete u ocho años, aproximadamente. Existen algunas preguntas de los niños que cursaban el segundo de primaria que fueron catalogadas en el estadio

concreto, todo depende de lo que exprese el análisis de la conversación en torno a la cual se dio la pregunta. Pero, para efectos prácticos, integraremos en el estadio preoperatorio a los grados de segundo y tercero de preescolar, primero y segundo de primaria.

Como ya hemos venido sosteniendo, la condición intuitiva y de acciones inmediatas que domina el pensamiento del niño preoperacional hace que sus preguntas se refieran a cuestiones que tienen que ver con los objetos inmediatos con los cuales interactúa, y no interroga propiamente sobre los procesos, transformaciones o cambios que observa en un hecho, sino acerca de lo que rodea de manera física y manipulable a su persona, al objeto o al fenómeno.

Las preguntas de *por qué* surgen con mucha frecuencia en preescolar, buscando una explicación causal o finalista; esto es, dejando de lado la comprensión de la razón por la cual sucede el fenómeno para interesarse en el causante del mismo, quién lo provocó o con qué finalidad. Esta razón se debe a la pre-causalidad, la pre-lógica, la pre-conciencia y todos aquellos procesos que inician su evolución. Mientras un preescolar, en el experimento T – I – 1 pregunta “¿qué color vamos a poner?” (4:00), uno de ocho años interroga “¿por qué cambió de color?” (8:03) y uno de doce “¿por qué a éste le salió más erupción que a éste?” (12:11). Esa diferencia tiene su razón de ser en las capacidades y procesos que dominan hasta ese momento. El alumno preoperatorio no podrá preguntar “¿por qué cambió?”, mientras no logre aplicar una operación a los objetos o en tanto no tenga una conciencia unida a un hecho.

En las preguntas que mostramos en el Cuadro No. 22, además de las que ya hemos presentado a lo largo del trabajo, vale la pena resaltar varios aspectos destacables: a) ausencia de preguntas por el cambio o transformación que le produce una sustancia a otra; b) hay muchas interrogantes de *qué es, cómo se hace y para qué*; c) las preguntas de *por qué* se refieren a acciones perceptivas; d) el adverbio

interrogativo *cómo*, que se esperaba en el experimento T – I – 2 “húmedo – seco”, no apareció en ningún grado del estadio preoperatorio, y en el T – I – 8 “La caja haga sonreír al niño” sólo apareció una vez en los grados de primaria.

Cuadro No. 22. Relación de preguntas de acuerdo con la edad en los doce experimentos. Estadio preoperatorio

T – I – 1 Líquido camaleón	T – I – 2 ¿Húmedo o seco?
“¿Cómo haces eso?” (4:00) “¿Por qué se tiró?” (4:08) “¿Cómo lo pones?” (4:08) “¿A cuál?” (5:04) “¿Por qué está así?” (6:06)	“¿Qué me vas a hacer?” (4:07) “¿Cómo pones la mesa aquí?” (5:03) (En primero y en segundo de primaria no se recabaron preguntas para este experimento).
T – I – 3 Video animales marinos	T – I – 4 Las botellas desconcertantes
“¿Con qué los hacen?” (4:04) “¿Es como el pulpo?” (4:04) “¿Y los peces espada por qué tienen espada?” (4:06) “¿Y por qué es transparente?” (5:05)	“¿De qué color es, es de éste?” (4:04) “¿Por qué el azul está como un corazón y el amarillo como un vasito?” (4:06) “¿Ésa es agua caliente?” (5:06)
T – I – 5 La caja de rayos X	T – I – 6 La forma de los líquidos
“¿Se quebraron los vidrios?” (4:00) “¿Este libro por qué lo haces?” (4:08) “¿Cómo pusiste estos toboganes?” (5:04) “¿Para qué sirve?” (6:03)	“¿Y acá por qué no le pone?” (4:02) “¿Y para qué pones ahí el agua?” (5:02) “¿Qué le vas a poner?” (6:09)
T – I – 7 Diferentes densidades	T – I – 8 La caja haga sonreír al niño
“¿Por qué tienes pinturitas de colores que se te están acabando?”, “¿Ya no vamos a pintar más sopas?” (4:06) “¿Pedo [sic] miel con suavitel qué se hace?” (5:03) “¿Nunca lo has probado?” (5:04)	(En segundo y tercero de preescolar no se registraron preguntas para este experimento) “¿Y cómo se pudo ver esto?” (6:03)
T - E – 1 ¿Se hunden o flotan?	T - E – 2 Gravedad y equilibrio
“¿Se hunde el carro?” (4:04) “¿Por qué todo está flotando?” (4:06) “¿Los lápices de hunden?” (4:06) “¿Este carro para qué es?” (5:00)	“¿Y hasta que acabe me lo regala?” (5:04) “¿Cómo haces éstos?” (5:05) “¿Cómo se quiebra el vidrio?” (6:06) “¿Cómo es eso?” (6:08)

“¿A comer?” (5:04)	
I – A – 1 Individual relacionado con algún contenido del grado	E – A – 1 Equipo relacionado con algún contenido del grado
“¿Qué es?” (4:03) “¿Qué?” (5:00) “¿Cómo qué?” (5:00) “¿Por qué aquí si se cae más?” (6:01) “¿Por qué tienen agua?” (6:01) “¿Por qué salió limpia?” (7:04)	“¿Para qué es?” (4:05) “¿Pa’ [sic] qué es ete [sic] bote?” (4:08) “¿Cómo se va a quemar el mugre papel?”(6:06) “¿Por qué, cómo con el sol se quema el papel?” (6:08) “¿No se quema el piso?” (6:09) “¿Al sol?” (7:04)

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

Las preguntas que hacen los alumnos de preescolar tienen más elementos que indican que gozan a plenitud su estadio preoperacional. En primero y segundo de primaria comienzan a existir un poco de diferencias, aparece un *por qué* acerca de una transformación, aunque esté apoyado en el artificialismo o a la causalidad perceptiva.

Los niños de segundo de preescolar superan a todos los grupos de su estadio (en ocho de los experimentos) en la cantidad de *por qué*, aunque éstos sean artificialistas, animistas o pre-causales. Esto coincide con el acercamiento, en términos de edad, que tienen con los niños en la etapa de los *por qué*, en la que cualquier objeto o fenómeno es causal de un *por qué*.

En el análisis que hicimos a los 126 alumnos en el estadio preoperatorio --quienes hicieron 341 preguntas³²⁹ en las situaciones experimentales, mismas que hemos estudiado a la luz de la teoría del desarrollo de Piaget-- encontramos que éstas se relacionan con: la creencia de que los fenómenos los crea el hombre, se interesan en el *por qué* antes del *cómo*, no disocian acción de transformación, no prevén

³²⁹ La menor cantidad con relación a los otros dos: el estadio concreto hizo 653 y el formal, con sólo tres grupos, 570 interrogantes.

efectos, describen, no comprueban, evocan acontecimientos, algunos objetos tienen poderes o son mágicos, representan algo por medio de un significante, presentan causalidad perceptiva, todo es una colección de acontecimientos que surgen de su propia actividad, no presentan encajonamiento por inclusión y los contenidos son los que caracterizan a cada objeto; y a partir de éstas premisas surgen las preguntas de los niños de cuatro a siete años de edad.

Después de analizar las conversaciones, no se encontró ni una sola pregunta que diera a pensar que el niño de preescolar expresa una pregunta que denota inferencia o que busca información sobre la causalidad, o una interrogante para explicarse un hecho que no comprende.

Los niños en el estadio preoperatorio hacen preguntas preoperatorias, con todas las características e indicadores que Piaget ha señalado para ese estadio. Las interrogantes de los alumnos no son ni tan profundas, ni superan su nivel de comprensión, tal como creíamos al inicio de la investigación, ideas que habían sido reforzadas por la práctica educativa sin analizar a profundidad y por algunos autores como: Liubliskaia³³⁰, Moreau³³¹, Jáuregui³³² e incluso por la versión oficial de los programas de estudio que emite la propia SEP³³³.

Las preguntas de los niños preescolares y de primero y segundo de primaria están íntimamente ligadas a sus capacidades y procesos adquiridos hasta el momento. No se han enfrentado aún con tropezones intelectuales, no se han cuestionado aún por qué pasa eso, por qué no hay una relación con lo que ya sabía, cómo ha ocurrido el cambio, qué sucedió, qué pasaría si; es decir, lo que sabe, conoce, observa o

³³⁰ Liublinskaia, A.A., *Desarrollo psíquico del niño*, col. Pedagógica, Grijalbo, México, 1971.

³³¹ Moreau de Linares, Lucía, *El jardín maternal. Entre la intuición y el saber*, Paidós, Argentina, 1993.

³³² Jáuregui Arias, Patricia, *Las preguntas de los niños preescolares*, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México, 2008.

³³³ SEP, *Programa de educación preescolar 2004*, Secretaría de Educación Pública, México, 2004.

manipula no es objeto de análisis en su propia mente, al menos eso manifiestan sus preguntas.

En el camino que lleva recorrido el niño no se ha topado con un desequilibrio escolar, éste que se produce por el enfrentamiento con un contenido escolar que no encaja con sus estructuras, con lo que él conoce o lo que es provocado por el maestro; hasta ahora, el aprendizaje tiene el camino libre, sin los baches de la pregunta. El camino sinuoso comenzará en el estadio concreto.

5.6.3. Las preguntas en el estadio concreto

Los niños de tercero a sexto de primaria, que se ubican en el estadio concreto, ya son capaces de preguntar por qué o cómo se transforma una sustancia, cómo sucedió, qué lo ocasionó, por qué pasó, entre otras. Las preguntas que utilizan el adverbio *por qué* se disparan, aunque haya una diferencia significativa entre los alumnos de tercero y cuarto con los de quinto y sexto de primaria; los primeros utilizan el *por qué* siempre en forma afirmativa: “¿por qué pasa eso?” y los segundos, agregan el uso del *por qué* negativo “¿por qué no se mojó?” (9:06), “¿por qué no se revolvió igual que esa?” (9:11). Las diferencias se deben a las capacidades que van adquiriendo los alumnos, el dominio que ahora tienen de la reversibilidad, las operaciones concretas y otras manifestaciones de los procesos del estadio concreto.

En el Cuadro No. 23 podemos observar más ejemplos de las preguntas que hicieron los alumnos en el estadio concreto durante las situaciones experimentales. Haciendo la aclaración, nuevamente, de que el límite de edad y la colocación de una pregunta, ya sea en el estadio concreto o formal, depende de la conversación

y las evidencias de estar en un estadio u otro y no por el grado escolar o la edad cronológica.

Cuadro No. 23. Relación de preguntas de acuerdo con la edad en los doce experimentos. Estadio concreto

T – I – 1 Líquido camaleón	T – I – 2 ¿Húmedo o seco?
<p>“¿Por qué se quedó a parte azul marino?” (8:03)</p> <p>“¿Por qué cambió?” (8:03)</p> <p>“¿Por qué cambió de color?” (9:02)</p> <p>“¿Qué tipo de experimento vamos a hacer?” (9:05)</p> <p>“¿Por qué o cómo?” (10:09)</p> <p>“¿Se tiene que poner toda o una cucharada o cuánto ha de ser?” (10:11)</p> <p>“¿Qué pasa si se mezcla erróneamente una sustancia?” (11:11)</p> <p>“¿Y aun así el experimento puede hacerse bien?” (11:11)</p> <p>“¿Por qué a éste le salió más erupción que a éste?” (12:11)</p>	<p>“¿Y si lo meto hasta abajo?” (8:02)</p> <p>“¿Por qué pasa eso?” (8:03)</p> <p>“¿Por qué no se mojó?” (9:06)</p> <p>“¿Cómo se metería?” (10:00)</p> <p>“¿Cómo se le llama a eso cuando lo mete?” (10:09)</p> <p>“¿Por qué el vaso se quedó arriba en vez de quedarse abajo?” (11:07)</p> <p>“¿Por qué tiene que ser a fuerzas con la servilleta?” (11:07)</p> <p>“¿Cómo fue que se quedara así seca?” (11:11)</p>
T – I – 3 Video animales marinos	T – I – 4 Botellas desconcertantes
<p>“¿Se dañan si se tocan (medusas) una a la otra?” (8:02)</p> <p>“¿Por qué o cómo le brillan a unos peces?” (8:02)</p> <p>“¿Cómo hacen los peces que iluminan, si están en el agua?” (9:00)</p> <p>“¿Cómo la cámara no le pasa nada?” (10:04)</p> <p>“¿Se comen entre ellos mismos si no hay peces?” (11:11)</p>	<p>“¿Por qué se convirtió en negro?” (8:08)</p> <p>“¿Por qué no se revolvió igual que esa?” (9:11)</p> <p>“¿Y por qué no cae al piso?” (10:10)</p> <p>“¿Por qué usas en unas calientes y en otras frías?” (11:00)</p> <p>“¿Sólo con el agua caliente se pone así?” (11:11)</p>
T – I – 5 La caja de rayos X	T – I – 6 La forma de los líquidos
<p>“¿Por qué tiene el tubo?” (8:02)</p> <p>“¿Por qué le pongo la mano y sí se ve?” (8:02)</p> <p>“¿Si no tuviera la caja no se podría ver?” (8:03)</p>	<p>“¿Por qué se pusieron así pero diferente modo que esto?” (8:02)</p> <p>“¿O sea ahora el aceite pesa menos que el alcohol y el agua juntos?” (8:02)</p>

<p>“¿Los espejos sirven para que puedas ver?” (8:03)</p> <p>“¿Y por qué no se ve?” (9:00)</p> <p>“¿Entonces la vista se refleja?” (10:00)</p> <p>“¿Cómo le hizo?” (12:01)</p>	<p>“¿Por qué cuando le echaste las gotitas salieron burbujas?” (10:08)</p> <p>“¿Por qué salieron muchas burbujas?” (10:08)</p> <p>“¿Y qué pasa si le pones los tres?” (10:08)</p>
T – I – 7 Diferentes densidades	T – I – 8 La caja sonreír al niño
<p>“¿Por qué no se revolvió?” (9:08)</p> <p>“¿Por qué ese color amarillo se quedó y el verde no?” (9:08)</p> <p>“¿Por qué pasó eso?” (10:00)</p>	<p>“¿Si le abres éste qué pasa?” (7:01)</p> <p>“¿Para qué sirve esto?” (8:01)</p> <p>“Y ¿por qué, por qué en vez de estar contento está triste?” (9:09)</p>
<p>“¿Por qué hace se sube para arriba el aceite?” (10:06)</p> <p>“¿Pero esa bolita de qué es?” (10:06)</p> <p>“¿Cómo puede ser eso si la miel se revuelve con el suavitel?” (10:09)</p> <p>“¿Qué son cada uno de éstos?” (10:11)</p> <p>“¿Entonces siempre todo lo que sea líquido que no sea tan espeso va a quedar arriba?” (11:06)</p>	<p>“¿Que por qué cuando levantas ésta aparece el niño triste, si se ve el rosa?” (9:09)</p> <p>“¿Por qué no estaba el niño riéndose?” (11:01)</p> <p>“¿Solo este tubo se refleja hasta acá?” (11:05)</p> <p>“¿Pero cómo si nada más hay un tubo, cómo se puede ver?” (11:11)</p>
T - E – 1 ¿Se hunden o flotan?	T - E – 2 Gravedad y equilibrio
<p>“¿De que por qué el lápiz flota si es de madera?” (8:06)</p> <p>“¿Por qué la plastilina no flotó?” (9:08)</p> <p>“¿Por qué el carro se hunde si es casi ligero?” (10:05)</p> <p>“Entonces, ¿la madera y el plástico flotan?” (10:11)</p> <p>“¿Qué no se supone que como el cuadro está duro no se hundiría?” (11:07)</p> <p>“¿Por qué primero flota y luego se hunde?” (12:01)</p>	<p>“¿Cómo le hizo?” (8:01)</p> <p>“¿Y si lo puede detener?” (8:04)</p> <p>“¿Cómo hacerle?” (8:04)</p> <p>“¿Y qué significa eso?” (9:02)</p> <p>“¿El alfiler nada más?” (10:07)</p> <p>“¿Y por qué no se caí?” (11:00)</p> <p>“¿Y si no hubiera tenedores sí se puede quedar parado?” (11:00)</p>
I – A – 1 Individual relacionado con algún contenido del grado	E – A – 1 Equipo relacionado con algún contenido del grado
<p>“¿Para qué es?” (8:02)</p> <p>“¿Por qué se ve así?” (9:11)</p> <p>“¿Por qué cayeron al mismo tiempo?” (10:04)</p> <p>“¿Por qué el libro, la hoja no se fue haz de cuenta así?”</p>	<p>“¿Por qué en el blanco no hay como agüita y acá en los otros sí hay más?” (8:05)</p> <p>“¿Por qué prendió?” (9:03)</p> <p>“¿De dónde sale?” (9:06)</p>

<p>“¿Por qué se subió esa?” (11:10)</p> <p>“¿Por qué se atrae la fibra con el imán?” (11:10)</p>	<p>“¿Por qué con el plástico no? ¿ni con la madera?” (10:00)</p> <p>“¿Podemos quemar el alambre?” (10:03)</p> <p>“¿Pero cómo la vamos a separar?” (11:04)</p> <p>“¿Qué no la sal se mezcló con el agua?” (11:06)</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

De la información presentada, podemos inferir algunas cuestiones provisionales:

- a) En el estadio concreto, el alumno puede hacer operaciones sobre lo que observa o puede manipular, por eso, a partir de los ocho años notan cambios y transformaciones, preguntando al respecto.
- b) También a los ocho años, en sus intentos por coordinar la acción con la conceptualización, aparecen las cuestiones que utilizan dos adverbios interrogativos en una sola pregunta.
- c) Como ya hay reversibilidad de acciones efectuadas, a los nueve años, aparte de las preguntas negativas que ya se había mencionado, surgen las preguntas de comparación: ¿por qué en éste sí y en aquél no?
- d) A los diez años se hace presente el “pero” en una pregunta, lo que tiene que ver con implicaciones dialécticas.
- e) Al aparecer la intuición de probabilidades, a los once años, surgen las preguntas de ¿qué pasaría sí...?, ¿y si esto ... qué con aquello?
- f) También a los diez años comienzan las preguntas que llevan implícita una discriminación: ¿si esto... nada más esto u otro...?

- g) A los once años y al comenzar su experiencia con la reversibilidad, aunque sólo sea de acciones efectuadas, hay preguntas que implican el verbo volver: ¿por qué esto vuelve a como era antes?, aunque también surgen preguntas después de un “entonces”.

Las preguntas desequilibradoras aumentan exponencialmente en este estadio, gracias a que el niño puede aislar elementos para descubrir, intentar explicar hechos observables, diferenciar entre lo que hace y dice, vivir una contradicción y volver a los observables, lograr una conciencia unida a un hecho, liberarse del egocentrismo para encauzarse a la deducción aplicada a lo real, comprender los cambios de tamaño o forma, tener una intuición de las probabilidades y ser consciente de la reversibilidad de acciones efectuadas, aunque con una coordinación inferencial inestable entre sujeto y objeto, detectar inherencia entre significaciones que se engloban en comprensión y hacer implicaciones de varios tipos. Debido a todos estos logros es que desaparecen los *por qué* animistas, artificialistas y de intuiciones perceptivas y aparecen los *por qué* de las operaciones.

5.6.4. Las preguntas en el estadio formal

Para los adolescentes, el estadio formal representa la oportunidad de alcanzar el desarrollo más alto en todas las capacidades y procesos que iniciaron al momento de nacer. Las preguntas de los estudiantes, ante las situaciones experimentales, exhiben un pensamiento inferencial, deductivo, lógico, conceptual, probabilístico, reversible, anticipatorio, consciente de acciones sucesivas y sus variaciones, previsor, combinatorio y reconstructivo mentalmente.

A la edad de doce a catorce años las preguntas se disparan, tanto en cantidad, variedad y calidad. Por ejemplo, el 41.17 por ciento de los *por qué* en ocho de los

experimentos, las hicieron en secundaria, así mismo el 40.35 por ciento de los cómo, en cinco de las situaciones. Lo anterior demuestra la ventaja que sacan con respecto a los grados escolares anteriores. Pero también hay que señalar que por esos logros del desarrollo cognitivo algunas preguntas desaparecen. Ya nadie pregunta por la mesa que hay o la forma de los vasos. Los objetos que perciben ya no son motivo de interrogantes a menos que sufran una transformación o choquen con sus esquemas previos. Cuando una acción se repite, los adolescentes sólo preguntan la primera vez que detectan el cambio o la transformación, en la segunda ocasión generalizan la primera respuesta. En la siguiente conversación compararemos la misma situación con tres pensamientos distintos, para observar lo que pregunta cada uno de los alumnos y relacionarlo con su desarrollo cognitivo.

Cuadro No. 24. Diferencias ante una misma situación

Estadio preoperatorio	Estadio concreto	Estadio formal
M: ¡Uh! cala [sic] y ¿dónde tienes el agua? I: Aquí mira en este vasito tengo el agua. M: ¡Aay se te tiro la tapa! I: Sí. M: ¿No está caliente? I: No, la tapa no. M: Sí, pero está poquito. I: Tibiecita, ¿verdad? M: Si yo quiero, ¿ése qué es? I: Anilina para pintar el agua. M: A ver ponle de ésta a éste.	ML: ¿Por qué está cambiando de color? I: Porque el agua azul se está yendo hacia abajo y se está combinando, se están combinando los dos colores. ¿Alguna otra pregunta? ML: ¿Y por qué no cae al piso? I: Porque están del mismo tamaño, ¡mira las bocas!, son del mismo tamaño. ML: ¿Pero no se tira? I: No, sólo que le movamos, solo que levantemos el de arriba, ¿alguna otra pregunta?	J: ¿Qué propósito tiene esto o qué hace? I: Que veas la densidad del agua caliente y del agua fría. J: ¿Una es agua caliente y otra fría? I: Ajá. J: ¿Y cuál es la caliente? I: ¡Tócalas! J: ¿Y entonces cambian de color conforme esta el agua?, ¿fría y caliente?... .. J: Mmm ¿y por qué es más ligera el agua caliente? I: Ay buena pregunta no lo sé, ja ja ja, por la densidad ¿no?

<p>I: Sí, exactamente, le voy a poner de ésa, ¡mira!</p> <p>M: ¿De qué color es, es de éste?</p> <p>I: Azul.</p> <p>M: ¿Es bonito? ³³⁴.</p>	<p>... ..</p> <p>ML: ¿Por qué aquí no se cambia de color?...³³⁵</p> 	<p>J: ¡Ah! ¿Y el agua fría? ¿Por qué es más pesada?</p> <p>I: Por lo mismo, ja ja.</p> <p>J: ¡Ah! ¿y tiene que ser en, en cosas de vidrio?</p> <p>I: Sí.</p> <p>J: ¿Porque si no, qué pasa?...³³⁶</p>
--	--	--

Fuente: Elaboración propia a partir de las grabaciones en audio.

Como apreciamos en la comparación, gracias a una correlación lógica, las preguntas del adolescente acerca de por qué cambió de color, ya no se repiten dos veces, ni aparecen cuando observa la reversibilidad de los colores a su estado original. La atención del preescolar es hacia el color y la temperatura del agua (lo que observa de manera intuitiva); el de primaria se fija en el cambio de color y la razón por la que no se tira. En cambio, el adolescente pregunta por el propósito del experimento, las diferencias que produce el agua caliente y la fría y las razones por las que es más ligera una que otra. Hay diferencias abismales entre unas preguntas y otras que se pueden explicar por los procesos que dominan unos y otros alumnos.

En las preguntas de los adolescentes se hacen presentes varias situaciones:

- a) La generalización o la acción de los esquemas implícitos sobre operaciones explícitas al expresar dentro de la pregunta *¿o sea que...?*;
- b) Aparece, en las interrogantes, la implicación o disyunción: *¿por qué cambió de color o qué fue lo que pasó?* (13:08);

³³⁴ Registro 191 con una alumna de segundo de preescolar (4:04).

³³⁵ Registro 174 con una alumna de quinto de primaria (10:10).

³³⁶ Registro 145 con un alumno de tercero de secundaria (14:04).

- c) Surgen tres preguntas a la vez que incluyen juicio inferencial mientras expresa la pregunta *¿cómo hizo eso... no se tira... na' más [sic] se conserva?*
- d) El pensamiento probabilístico se generaliza a través de preguntas como *¿qué pasaría sí?, ¿y tal vez sí...?*
- e) Lógica formal de preguntas: *¿sí... entonces?*
- f) Continúan los *pero* dentro de las interrogantes al intentar tomar conciencia de lo que observan.
- g) Sus preguntas dan razones explícitas de por qué debería suceder tal o cual cosa: “¿pero qué no el cuadro se tenía que haberse hundido porque tiene hartos pesos?” (14:08).

Las preguntas que hacen los adolescentes en el estadio formal son las más completas y complejas con relación al aprendizaje y la necesidad de apropiarse de un conocimiento; están dirigidas a la comprensión total del fenómeno, no sólo de lo que observan, sino de lo que puede ocurrir. Las preguntas de los adolescentes reflejan el pensamiento formal, con todas sus implicaciones, transformaciones y demás características.

A lo largo de este capítulo hemos analizado con detalle la relación de las preguntas que hacen los alumnos con los estadios del desarrollo, y a raíz de ello podemos establecer preguntas genéricas que se presentan a determinada edad, dichas interrogantes las mostramos en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 25. Relación de preguntas de acuerdo con la edad en los doce experimentos. Estadio formal

<p>T – I – 1 Líquido camaleón</p> <p>¿Por qué esta tiene nada más como un pedacito de morado y el otro es azul? (13:02) ¿Por qué cambió de color o qué fue lo que pasó? (13:08) ¿O sea que en base a la cantidad? (13:08) ¿Y siempre se va a poner siempre del mismo color? (14:07)</p>	<p>T – I – 2 ¿Húmedo o seco?</p> <p>¿Al revés? (12:03) ¿Cómo no se mojó? (12:08) ¿Por qué no se mojó? (13:07) ¿Se podía hacer bolita el papel? (14:07) ¿Por qué no se le mete, porque se mete boca abajo? (10:07) ¿Lo tengo que meter acá? (10:07) ¿Si puedo ocupar el vaso? (15:11)</p>	<p>T – I – 7 Diferentes densidades</p> <p>¿Cómo fue que sucedió? (12:05) ¿El aceite por qué se, con el rojo si se pudo, si lo mmm? (14:00) ¿Por qué cuando cae el ese también cae así? (14:08) ¿Por qué pone miel? (15:03)</p>	<p>T – I – 8 La caja haga sonreír</p> <p>¿Pero este cómo se pudo ver ahí? (12:08) ¿El mecanismo es de los espejos? (13:11) ¿Cómo, cómo se le hace? (15:00)</p>
<p>T – I – 3 Video animales marinos</p> <p>¿O sea que todos los animales viven debajo del mar? (12:08) ¿Es un invertebrado? (12:11) ¿Esa especie qué tipo es? (13:06) ¿Ellos (investigadores) cómo supieron sus nombres? (13:11) ¿Por qué esos animales no, o sea no suben tanto a la superficie? (14:02) ¿Qué le pasará a la piel si les pega la luz? (14:11)</p>	<p>T – I – 4 Las botellas desconcertantes</p> <p>¿Para qué, qué es eso que le pone? (13:01) ¿Cómo hizo eso?... ¿No se tira?... ¿Na' más se conserva? (13:02) ¿Y este amarillo no es un color tan penetrante ante el rojo? (13:02) ¿No voy a tener que aprender nada verdad? (13:08) ¿Y entonces cambian de color conforme esta el agua? ¿fría y caliente? (14:04)</p>	<p>T – E – 1 ¿Se hunden o flotan?</p> <p>¿Todos se hunden no? (12:03) ¿Se hunde o flota? (12:05) ¿Lo vamos a meter al agua? (12:08) ¿Por qué la esa está más pesada y flotó? (13:05) ¿Pero qué no el cuadro se tenía que haber hundido porque tiene harto peso? (14:08)</p>	<p>T – E – 2 Centro de gravedad y equilibrio</p> <p>¿Qué no es al revés? (12:05) ¿Tendrá que ver con el equilibrio? (13:03) ¿Entonces los dos van a ir encajados y unidos arriba o qué? (13:04) ¿Es como una balanza no? (14:00) ¿Cómo puede sostener el corcho tanto peso, los estos sin caer? (14:01) ¿Equilibró los centros de gravedad? (15:00)</p>
<p>T – I – 5 La caja de rayos X</p> <p>¿Por qué no se ve el libro si, qué no se atravesó? (12:11) ¿Acá hay otro espejo? (12:11) ¿Por qué no se ve? (13:02) ¿O sea que aquí al lado están todos los espejos? (13:06) ¿Tal vez que el tubo está acá no? (13:10) ¿Por qué no se ve la mano ni nada? (14:01) ¿Por qué se ve si tiene el libro y se supone que el libro no deja que se vea para allá? (14:09) ¿A ver por qué es? Ay no se, ¿tiene espejos o? (14:09)</p>	<p>T – I – 6 La forma de los líquidos</p> <p>¿Y qué tal si combinamos, primero ponemos el aceite y después del agua? (11:00) ¿Y por qué pasó eso si tenemos los mismos ingredientes? (11:00) ¿Por qué sí se disuelve más cuando hay más agua? (12:04) ¿Es que por qué quedaron las gotitas así? (13:05) ¿Por qué se une y por qué flota el aceite? (14:00) ¡Ah! ¿o sea que el resultado de este es que combina que se separan y flotan? (14:00) ¿Por qué se hizo una y estas por qué se hicieron muchas? (15:01)</p>	<p>I – A – 1 Individual relacionado con algún contenido del grado</p> <p>¿Tengo que hacer funcionar el foco? (12:11) ¿Cómo da vueltas o por qué? (14:03) ¿Y de qué carácter? (14:06) ¿Y tal vez si lo dejo abajo? (14:06)</p>	<p>E – A – 1 Equipo relacionado con algún contenido del grado</p> <p>¿Por qué son atraídos? (13:08) ¿Qué tiene para que los atraiga? (13:11) ¿Creen que si se pueda? (14:02) ¿Y dónde cayó la sal? (14:02) Ya no se, ¿esa es pura sal o también tierrita? (15:00)</p>

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

Cuadro No. 26. Aparición de algunos tipos de preguntas a partir de la edad y el estadio en el que se ubican

Edad	Estadio	Posibles preguntas que surgen a determinada edad
4 años	Preoperacional	¿Cómo se hizo tal o cual objeto / animal? ¿Por qué hay... cualquier verbo que refiera a una percepción intuitiva?
5 años		¿Cómo pones esto / aquello? ¿Por qué hay...?
6 años		¿Cómo hacer esto / aquello? ¿Por qué hay...?
7 años		¿Por qué pasa...?
8 años	Concreto	¿Por qué cambió /subió/ se hizo/ pasó? ¿Cómo no sucedió / no se mojó/ no cambió? ¿Cómo hacerle para...? ¿Por qué se sigue viendo / escuchando?
9 años		¿Qué va a pasar / hacer / tomar? ¿Por qué no se mojó / no cambió / no sucedió / no cambió? ¿Cómo no sucedió / no se mojó/ no cambió/ no se revolvió? ¿Por qué si esto o aquello... pasa esto otro? ¿Por qué caen / se ven así?
10 años		¿Por qué o cómo...? ¿Por qué se sigue igual / diferente...? ¿Por qué no se mojó / no cambió / no sucedió? ¿Con esto... también sucede aquello...?
11 años		¿Por qué no se mojó / no cambió / no sucedió? ¿Qué pasaría si...? ¿Cómo cambia / transforma / sucede...? ¿Pero cómo... si esto o aquello...? ¿Por qué acá si y allá no? ¿Qué no se supone que... entonces por qué...?
		Formal

12 años	<p>¿Por qué no cambia / sucede / se transforma / se ve...?</p> <p>¿O sea que...?</p> <p>¿Cómo funciona...?</p> <p>¿Por qué se hace esto / aquello...?</p>
13 años	<p>¿Por qué no cambia / sucede / se transforma / se ve...?</p> <p>¿Es posible esto... aquello?</p> <p>¿Cómo funciona...?</p> <p>¿O sea que...?</p> <p>¿Por qué pasó eso sí...?</p> <p>¿Es esto o aquello?</p>
14 años	<p>¿Cómo saber cuáles / qué...?</p> <p>¿Cómo mantener esto... aquello?</p> <p>¿O sea que...?</p> <p>¿Qué pasaría si...?</p> <p>¿Qué sucedería al hacer esto / aquello...?</p> <p>¿Por qué esto si ..., si se supone que aquello no?</p> <p>¿En qué basan / en qué hacen/...? (fundamentación)</p> <p>¿Qué propósito tiene / para qué se hace?</p> <p>¿Por qué no cambia / sucede/ transforma se ve?</p> <p>¿Por qué pone / ordena / elige... primero una y no otra?</p> <p>¿Por qué no esto... si tenía aquello?</p>
De 4 a 14 años de edad en todos los estadios	<p>¿Qué es?</p> <p>¿Para qué es?</p> <p>¿Cómo se llama?</p> <p>¿Qué significa?</p>

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la investigación.

A partir de los procesos del desarrollo, hay preguntas que sólo pueden aparecer a raíz del pensamiento concreto; otras, sólo después del formal; y finalmente, las que surgen desde el operacional y nunca desaparecen, es el caso de las últimas cuatro que observamos en el cuadro anterior:

Cada uno conoce la existencia de las preguntas de nombres que caracterizan las etapas más primitivas de la interrogación en el niño: ¿qué es esto? Ahora bien: un examen atento de estas preguntas enseña que al aprender el nombre de las cosas el niño de estos grados cree hacer mucho más. Cree penetrar en la esencia de la cosa y descubrir una explicación real. En cuanto ha hallado el nombre no hay problema. Más tarde, las cuestiones de etimología dan por eso informes útiles y muestra la misma tendencia al realismo nominal³³⁷.

La pregunta *qué es* pasa de una búsqueda por la familiarización del niño con los objetos que le rodean a un realismo nominal que trata de construir conceptos y encadenar relaciones de asimilación a partir de él.

Piaget asegura que “preguntar quién ha hecho o para qué sirve es, en efecto, prejuzgar la respuesta por la pregunta misma. Por el contrario, cuando los niños son mayores ya las preguntas indican que el niño busca una explicación física”³³⁸. La pregunta *para qué es*, que utiliza el niño preoperacional, indica que observa y llama su atención el objeto presente, pero para los alumnos en edades más avanzadas es una demanda de información mayor, a la explicación de la funcionalidad o propósito de lo que causa la duda; es decir, a pesar de que algunas preguntas estén presentes en todos los estadios del desarrollo, hay diferencias en el nivel de profundidad o en las razones por las que surgieron. Todo depende de los procesos del desarrollo que hay detrás de la pregunta.

³³⁷ Piaget, Jean, *La representación del mundo en el niño*, 7ª ed., Morata, Madrid, 1993, p. 61.

³³⁸ *Ibid*, p. 244.

5.7. Conclusiones generales

*No me da vergüenza confesar
que soy ignorante de lo que no se.
Cicerón*

Las preguntas de los alumnos son un fenómeno que no podemos aislar de las aulas; desde los tiempos de Sócrates han sido vinculadas a la enseñanza. En la actualidad, el maestro las utiliza para introducir un tema, motivar al estudiante o evaluarlo. Pero el rol que juegan las preguntas de los alumnos en su aprendizaje no estaba tan claro, por eso llamó la atención hacer una investigación acerca de las preguntas que expresan los estudiantes desde preescolar hasta secundaria, y relacionarlas con su desarrollo cognitivo.

En la escuela, las preguntas han sido estudiadas principalmente por extranjeros, en México sólo encontramos artículos que las analizan desde una óptica hermenéutica o como un aspecto tangencial de la relación y las formas en que se dan las interacciones en el aula. Al revisar el estado del arte podemos concluir que los programas o currículos basados en la indagación son una opción exitosa para que, a partir de las preguntas que hacen los alumnos, se construyan aprendizajes, nuevos saberes y conocimientos; porque esas interrogantes generan toda una serie de actividades que propician la participación activa de los estudiantes: planeando, organizando, dando respuesta y en ocasiones haciendo nuevas preguntas.

La pregunta en situaciones de aprendizaje no sólo es una demanda o petición, es una necesidad del ser humano; es un proceso intelectual estimulante que involucra no sólo a la persona misma, sino al otro y a los otros, al deseo de interacción verbal y de conocimiento, a la imperante búsqueda de equilibrio. No obstante, la escuela no ha abierto la puerta para que esta necesidad surja. Los planes y programas de estudio presentan a la pregunta como un ideal a seguir; sin embargo, no prevén con el tiempo ni las condiciones para su aparición. La carga de contenidos es tanta que nadie se acuerda de escuchar las preguntas de los alumnos.

El problema teórico comienza desde el momento en que no existe una caracterización de las preguntas que hacen los alumnos con sus diferencias y semejanzas conforme avanza de la infancia hacia la adolescencia; las que existen en la literatura hablan de manera general, como si niños y adultos tuvieran las mismas capacidades y pudieran hacer las mismas cosas. Esto sirvió como aliciente para, en primer lugar, reconocer los procesos del desarrollo propuestos por Jean Piaget, de acuerdo con cada una de las etapas del desarrollo; y después, relacionarlos con las preguntas y conocer cuáles de ellos y de qué manera intervienen en su generación.

Ante este hueco en el conocimiento llevamos a cabo una investigación que recabó 44 observaciones y 368 situaciones experimentales, dirigidas hacia el área de las ciencias naturales, de las que se desprendieron 1,796 preguntas que fueron analizadas a la luz de la teoría del desarrollo de Piaget.

Los maestros hacen muchas más preguntas a los alumnos que las que se escuchan de ellos, y a pesar de que afirman considerarlas muy importantes para el aprendizaje, no aportan el tiempo ni el espacio para que el niño las formule. En tal sentido, anulan la oportunidad de que surjan situaciones que les permitan a los estudiantes construir nuevos conocimientos y, por tanto, encontrar respuestas a sus posibles dudas. El trabajo en el aula se convierte, así, en un espacio para ejecutar acciones, no para movilizar esquemas de conocimiento. Los alumnos sólo están facultados para expresar dos tipos de cuestiones, ambas dentro de las categorías denominadas de procedimiento y curiosidad: “¿puedo hacerlo en equipo?”, “¿en qué libro está?”, “¿cómo le hago?”, “¿le recorto aquí?”, “¿qué voy a hacer?”, “¿en qué página vamos?”, “¿así?”.

A partir de la premisa que detrás de las preguntas hay más que una acción de procedimiento o una simple curiosidad, hay un desequilibrio; y que los alumnos de educación básica pasan por tres estadios del desarrollo --preoperacional, concreto y formal, con distintas características cada uno de ellos--, analizamos la información de campo y llegamos a las siguientes conclusiones:

Las diferencias entre la cantidad y el tipo de preguntas que expresan los alumnos en una clase “regular” de ciencias y en las situaciones experimentales están muy marcadas. En las observaciones obtuvimos 356 preguntas de procedimiento (“¿puedo ir al baño?”, “¿así maestra?” o “¿qué página es?”), casi la mitad de las recabadas; una gran diferencia con el 5.29 por ciento de las obtenidas en los experimentos. Esto hace pensar que en la clase, al tener todo el conocimiento digerido, que sólo se lee del libro de texto, se es menos susceptible a realizar preguntas que en un experimento, en el que además, la interacción es uno a uno y existe una corresponsabilidad de la investigadora y del alumno por seguir una conversación y descubrir el *cómo* y *por qué* del experimento.

Quitando las preguntas de procedimiento, la cantidad entre las que registramos en las observaciones y las ocurridas en los experimentos, siguen una línea paralela entre ambas, que nunca llega a acercarse; mientras en las clases no se escucha en proporción ni una pregunta por alumno (0.43), en los experimentos se registraron casi cuatro (3.85).

Las preguntas de los alumnos de cuatro a catorce años de edad, por su contexto discursivo y la información demandada que solicitan, las dividimos en cinco categorías:

- a) Procedimiento. Aquéllas que no movilizan esquemas de conocimiento, pero sí acciones procedimentales. Se dividen a su vez en tres: para pedir permiso, de acción y para realizar una actividad. Todas ellas están dirigidas por el actuar operativo de lo que se ejecuta.
- b) Curiosas. Son las que demandan información para ampliar la que se tiene o lograr discriminar un objeto. Se dividen en cuatro: las que demandan un dato preciso, las que solicitan ampliar la información que se presenta, las que buscan la finalidad de las cosas y las que tienen que ver con la discriminación de los objetos.

- c) Confirmación. Solicitan el reconocimiento del otro hacia una idea o dato ya establecido en el sujeto, una hipótesis, una analogía o una generalización; pero también incluye las preguntas que utiliza el alumno como mera expresión, para volver a escuchar una indicación o una información, solicitar ayuda para completar una idea o pensamiento, obtener legitimación de los datos que presenta, para socializar con sus compañeros o adultos y para rectificar al otro en su exposición o actuar.
- d) Suggerentes. Es la categoría más pequeña, porque sólo incluye dos clases: pregunta sobre pregunta y propositivas. Ambas tienen la característica de formularse para proponer o cuestionar al otro.
- e) Desequilibradoras. La categoría más reveladora de los procesos que están detrás de las preguntas que hacen los alumnos son las que rompen con el equilibrio del pensamiento y van más allá de la simple curiosidad. Esta categoría se dividió en tres: falta de comprensión, preguntas para sí mismos y de ruptura.

La primera de las desequilibradoras surge por la falta de entendimiento que el alumno tiene ante un fenómeno. Es común que se acompañe de adverbios interrogativos sean éstos el *cómo* y *por qué*. Este tipo de preguntas fueron las que más escuchamos en las situaciones experimentales con un 14.08 por ciento del total. El segundo tipo, para sí mismos, son las que se hace una persona, para encontrar, dentro de sus propios esquemas o conocimientos, la respuesta a la pregunta. Finalmente, las preguntas de ruptura, las cuales invariablemente nacen de un desequilibrio y tienen como consecuencia la búsqueda de equilibrio; además de inducir a la investigación en el sentido de la búsqueda y descubrimiento de algo, aunque no como una situación sistemática que aumenta el estado del conocimiento, sino porque son las que provocan una verdadera construcción del conocimiento. Este tipo de pregunta sólo es capaz de hacerla el alumno que ha superado la etapa preoperatoria.

Sólo los niños mayores de ocho años pueden expresar una pregunta de ruptura, porque hasta esa edad es cuando dejan el animismo, artificialismo, pre-conciencia,

pre-lógica y demás procesos característicos del estadio preoperacional, en donde las explicaciones reales a los hechos o fenómenos no interesan al niño, dado que todo lo ve a la luz de los responsables y las causas finales que los provocan, pero no es capaz de preguntar por qué o cómo sucedió tal cosa, pues su pensamiento está marcado por el animismo y el artificialismo.

Las preguntas de *por qué*, que con tanta frecuencia se escuchan en los preescolares, esconden el pensamiento animista y artificialista que les impide ver más allá de lo inmediato. El niño preoperatorio que pregunta *¿por qué se moja?*, *¿por qué llueve?* o *¿por qué sale el sol?*, por ejemplo, no busca la explicación causal del fenómeno, ni la forma de comprenderlo, sino al responsable de que eso suceda, *¿quién hizo que lloviera?*, *¿quién lo mojó?* o *¿quién puso el sol en su ventana o en el cielo?*; así como también buscan una respuesta que no es ni una razón, ni una causa final, que expliquen el hecho de que llueva, no buscando entender el ciclo del agua, que sería la causa, sino la acción de que caigan gotas al piso. Los niños preoperatorios explican todo a partir de su experiencia con el mundo y aunque casi nunca tengan razón, siguen firmes en sus afirmaciones.

Toda acción, desde que el bebé nace, está sujeta a una asimilación. Cuando el niño comienza a hacer uso del lenguaje, utiliza las preguntas para asimilar y conocer lo que se encuentra a su alrededor, por eso la primera pregunta que aparece es *¿qué es?*, pero de ahí, a que la asimilación se convierta en construcción, debe pasar por muchas experiencias y llegar, así, al pensamiento operatorio.

A partir de que el alumno es capaz de manipular objetos y aplicar operaciones sobre ellos es que aparecen las preguntas de ruptura y con ellas se completa el círculo de la construcción de conocimiento. *¿Cómo pasó?*, *¿qué sucedió?*, *¿por qué cambió, se transformó o apareció?*, etc., son interrogantes que el niño hace después de no encontrar una relación con lo que sabía o conocía y de tener un desequilibrio provocado por la situación que enfrenta. Debido a todos estos logros es que desaparecen los *por qué* animistas, artificialistas y de intuiciones perceptivas, y aparecen los *por qué* de las operaciones.

En la escuela, las preguntas de los adolescentes superan a las que escuchamos en primaria y en preescolar, lo cual fue una sorpresa para la investigadora de este trabajo --quien creía inicialmente que la mayoría de las preguntas vendría de los preescolares, por estar más cerca de la edad de los *por qué*--, pero después de analizar los procesos que generan dichas interrogantes, entendió las razones.

Las preguntas de los niños a simple vista parecieran iguales. Si las analizamos fuera de contexto, un *¿por qué cambió algo?* a los cinco años de edad, daría a pensar que el alumno preescolar está interesado en el proceso que provocó el cambio; sin embargo, no es así. Cuando nos internamos en el pensamiento del niño para preguntarles: “¿por qué crees que pasó eso?”, “¿por qué pasaría?”, “¿qué sucedió?”, “¿cómo explicarías algo?”, etc., ellos brindan una perspectiva distinta a la que se podría pensar inicialmente.

El análisis de todo el conjunto lingüístico que rodea a la interrogante del alumno denota procesos cognitivos que a simple vista se pueden confundir o ignorar. Precisamente las diferencias y semejanzas entre las preguntas de uno y otro grado escolar tienen que ver con los procesos del desarrollo que cada niño posee. Hay preguntas que nunca desaparecerán, así se tengan 100 años, por ejemplo las curiosas, que implican una discriminación “¿qué es?”, “¿para qué sirve?”, “¿cómo se llama?”.

Las preguntas que son iguales, tanto en su contenido gramatical y forma sintáctica, desde preescolar hasta secundaria, son la de procedimiento, curiosidad y algunas de la categoría de confirmación. Estas preguntas genéricas las utiliza el alumno para identificar y conocer lo que hay a su alrededor, pero no para comprender el proceso; porque para ello intervienen no sólo los estilos de aprendizaje, sino el estadio del desarrollo en que se encuentre, mismo que le permitirá acceder a cierto tipo de información.

Las preguntas de los tres niveles de educación se parecen en la estructuración de la oración interrogativa, aunque a mayor edad los elementos que las integran serán más precisos. Las diferencias, en ese sentido, tienen que ver con las relaciones sintagmáticas: a mayor conocimiento del tema, más información específica se

demandará en la pregunta; por lo que la experiencia y la interacción con los objetos condicionan la forma como se estructura. Pero la diferencia más significativa la encontramos en los procesos cognitivos que subyacen a la pregunta: no es lo mismo un pensamiento formal, que puede hacer una pregunta que trate de reconstruir deductivamente lo que habría pasado, que una en la que sólo hay implicaciones que se corresponden entre sí o una implicación simple que descuida la sucesión (preoperatorio).

Los niños en el estadio preoperatorio hacen preguntas preoperatorias, con todas las características e indicadores que Piaget ha señalado para ese estadio. Las interrogantes de los alumnos no son ni tan profundas, ni superan su nivel de comprensión, tal como creíamos al inicio de la investigación, ideas que habían sido reforzadas por la versión oficial de los programas de estudio que emite la propia SEP³³⁹.

En el camino que lleva recorrido, el niño preoperatorio no se ha topado con un desequilibrio escolar, ése que se produce por el enfrentamiento con un contenido escolar que no encaja con sus estructuras, con lo que él conoce o lo que es provocado por el maestro; hasta ese momento, el aprendizaje tiene el camino libre, sin los baches de la interrogante. El camino sinuoso comenzará en el estadio concreto.

Las diferencias que observamos con las preguntas de los alumnos en el estadio concreto se deben a las capacidades que van adquiriendo los alumnos, el dominio que ahora tienen de la reversibilidad, las operaciones concretas y otras manifestaciones de los procesos del estadio concreto. Las preguntas desequilibradoras aumentan exponencialmente en este estadio, gracias a que el niño puede aislar elementos para descubrir, intentar explicar hechos observables, diferenciar entre lo que hace y dice, entre otros muchos logros. Debido a todos ellos es que desaparecen los *por qué* animistas, artificialistas y de intuiciones perceptivas y aparecen los *por qué* de las operaciones.

³³⁹ SEP, *Programa de educación preescolar 2004*, Secretaría de Educación Pública, México, 2004.

En las preguntas de los adolescentes se hacen presentes varias situaciones y, por tanto, varios tipos de preguntas, entre ellas: a) la generalización o la acción de los esquemas implícitos sobre operaciones explícitas al expresar dentro de la pregunta “¿o sea que...?”; b) aparece la implicación o disyunción “¿por qué cambió de color o qué fue lo que pasó?”; c) surgen tres preguntas a la vez que incluyen juicio inferencial mientras se expresa “¿cómo hizo eso... no se tira... na’ más [sic] se conserva?”; d) el pensamiento probabilístico se generaliza a través de preguntas como “¿qué pasaría sí?”, “¿y tal vez sí...?”; e) lógica formal de preguntas “¿sí... entonces?”; f) en ellas dan razones explícitas de por qué debería suceder tal o cual cosa “¿pero qué no el cuadro se tenía que haberse hundido porque tiene hartoo peso?”.

Estas diferencias llevaron a analizar, de manera particular, los procesos de la asimilación, lógica, causalidad, toma de conciencia, memoria, dialéctica, conservación, combinatoria y proposiciones, que intervinieron en la generación de preguntas por parte de los alumnos durante las situaciones experimentales.

Como el desarrollo evoluciona a raíz del desequilibrio, la investigación trató de encontrar el papel que juegan las preguntas en todo esto, y llegamos a la conclusión de que las interrogantes surgen a partir de una situación desconocida, de la necesidad de relacionar lo inquietante con los conocimientos previos, algo que se busca entender o por el choque entre lo nuevo y lo que se sabía. Si la pregunta aparece por cualquiera de los aspectos ya mencionados, genera un desequilibrio que, en su camino por la respuesta, trata la manera de encontrar el equilibrio.

Las preguntas que hacen los alumnos son una muestra de su desarrollo cognitivo porque es lo que condiciona a la interrogante en su forma y tipo. No puede haber preguntas sobre las transformaciones si no se ha establecido la toma de conciencia de los observables.

Por ejemplo, la lógica, que estuvo presente en todas las situaciones experimentales, explica la ausencia de preguntas por parte de los niños en el estadio preoperacional, quienes en lugar de preguntar *por qué* o *cómo* sucedían los fenómenos, explicaban, a través de sus propios medios o con descripciones inventadas, lo que observaban, haciendo creer, en primera instancia, que los niños efectivamente sabían lo que estaba ocurriendo. La expresión completa de la lógica se da en el estadio formal, en el que aparecen preguntas que intentan descubrir leyes, hipótesis, razones de relaciones, implicaciones, combinaciones entre operaciones, correlación o reversibilidad mental.

Ante situaciones experimentales, y a través de la lógica y la causalidad, los alumnos dejan de hacer preguntas sobre los objetos que observan (en el estadio preoperatorio), para dirigir las hacia las causas que provocan esos objetos. Pasan de preguntas como “¿por qué tienes un vasito?” A “¿por qué no se moja la servilleta cuando sumerges el vaso en el agua?”.

El programa de educación preescolar puede olvidarse de que el niño haga preguntas profundas o que explique cómo funcionan las cosas. Sin una lógica concreta, el preescolar nunca preguntará por qué o cómo funciona un objeto, a menos que quiera una explicación procedimental del cómo echar a andar un barquito en el agua, por ejemplo.

Con respecto a la causalidad, comprobamos la teoría de Piaget, en cuanto a que los *por qué* infantiles tienen una doble razón de ser que no está clara, dado que se encuentran, podría decirse, en el “limbo”, entre la causa y la finalidad. Esto sucedió también en las situaciones experimentales, en las que el niño buscaba una doble respuesta ¿quién (persona) ocasionaba el fenómeno? y ¿con qué objeto?, no por qué se producía, ni cuál era la causa del cambio o transformación.

Las preguntas de los alumnos que pasan por el estadio concreto o formal y que surgen a raíz de la causalidad tienen que ver con la comprensión de las causas. En el estadio concreto (en el que se identifican los hechos manipulables y se operan) y, en el formal, (en el que se es capaz, a través de deducciones, de establecer y

coordinar acciones mentales) los alumnos buscan en sus experiencias y conocimientos previos preguntas que les abran el camino para ir más allá de lo aparente.

La toma de conciencia sirve a los alumnos para apropiarse conceptualmente de los objetos o fenómenos que tiene a su alrededor, ésta va desde interrogantes que tratan de acertar sobre el objeto, hasta las que se apoyan en la operatoria o inferencia. Los niños preoperatorios no toman conciencia de los cambios o transformaciones que ha sufrido el objeto observable, y por eso no preguntan al respecto. Por el contrario, los alumnos concretos ya detectan dichos cambios y aparecen las preguntas que conceptualizan acciones. Finalmente, el adolescente formal interroga a partir de la conciencia conceptual, inferencial o estimativa y utiliza esa pregunta para crearse un concepto o incluir la información nueva en un esquema que ya posee. La pregunta, en ese caso, sirve como puente entre lo que ya se sabía y lo que se acaba de modificar o construir.

La dialéctica permite que surjan preguntas que tienen que ver con la construcción de interdependencias entre los observables, deducir cosas, crear implicaciones de forma, tamaño o causa. Las interrogantes que hacen referencia a ¿por qué aquí sí y allá no?, ¿por qué cuando haces esto pasa aquello? o ¿qué habría pasado si...?, se logran gracias a la dialéctica.

Las preguntas relacionadas con la memoria también cambian conforme el niño avanza de un estadio a otro. Estas preguntas fueron más notorias en el concreto, porque los alumnos hacían uso de la operatoria para codificar y expresar sus recuerdos o evocaciones en forma de pregunta, por ejemplo “¿por qué no pasó aquello?”, “¿qué no iba a suceder esto?”, “¿por qué esto si y no aquello?”, entre otras. Las preguntas relacionadas a la conservación surgen después de los ocho años porque antes no existe dicho proceso. Las de combinatoria y proposiciones aparecen hasta el estadio formal, dado que implican combinación de variables o partes que se unen deductivamente para elaborar la pregunta.

De acuerdo con lo anterior, podemos determinar que las preguntas son el ejemplo verbal de cómo piensa el alumno, las capacidades que tiene y los procesos de desarrollo que domina. A través de las interrogantes en situaciones experimentales podemos conocer el desarrollo cognitivo del alumno. Aseguramos, entonces, que la relación entre las preguntas que hacen los alumnos con las capacidades propias de su desarrollo en los distintos estadios es recíproca. Una pregunta lógica es producto de un pensamiento lógico; una interrogante que busca la explicación en una transformación es producto de una conservación; una pregunta que trata de propiedades comunes nace de la dialéctica concreta. Esto es, las preguntas que escuchamos en las aulas de preescolar, primero y segundo de primaria tienen que ver con objetos perceptibles en ese momento: su forma física (tamaño, color, ubicación en el espacio), la discriminación y su razón de estar ahí. Todo ello acorde con las capacidades que hasta el momento ha conquistado el niño.

Los alumnos que cursan tercero, cuarto, quinto y sexto de primaria hacen preguntas que tienen que ver con los cambios, transformaciones o sucesos que observan y sobre los cuales pueden operar físicamente. Como resultado de ello, las interrogantes de la categoría desequilibradoras aumentan exponencialmente y dan paso a los *por qué* y *cómo* de las operaciones.

El desarrollo más alto de las capacidades se logra en el estadio formal, momento en el cual las preguntas hacen gala de un pensamiento inferencial, deductivo, lógico, conceptual, probabilístico y anticipatorio, entre otros. Las preguntas formales, en situaciones experimentales, demuestran los logros alcanzados por el adolescente, por ejemplo: ¿o sea que...?, ¿qué fue lo que pasó?, ¿y tal vez sí...?, ¿sí... entonces...?, ¿pero qué no iba a...? Todas resultan ser las más completas y complejas con relación al aprendizaje y la necesidad de cerrar momentáneamente el círculo de la construcción del conocimiento. Las preguntas de los alumnos de cuatro a catorce años de edad muestran sus procesos y lo que son capaces de comprender. Las interrogantes en situaciones experimentales desequilibran el pensamiento del niño y lo estimulan a equilibrarse nuevamente. Las preguntas de los niños en la escuela son algo más que un signo de interacción o una herramienta educativa; son el reflejo del propio niño y su desarrollo cognitivo.

Habrá momentos en que convenga valorar pedagicamente una pregunta, es decir, por las actividades que pueden surgir al buscar la respuesta. Si a partir de mañana se llega a preescolar pensando que todas las preguntas que hace el alumno tienen que ver con acciones observables y no con la búsqueda de conocimientos o explicación, serán ignoradas todas ellas; en cambio, si se es consciente de su valor pedagico, a pesar de que se conozcan los procesos cognitivos que hay detrás de esa pregunta (valor cognitivo), las posibilidades de aprendizaje en la búsqueda de respuesta se multiplican, porque seran el pretexto para realizar actividades como entrevistar a otros, recolectar objetos, animales o materiales, dar seguimiento a un fenómeno y poner a prueba ideas que surgen de los mismos niños, por poner algunos ejemplos.

Las preguntas que hacen los alumnos deben ser juzgadas y respetadas porque son una ventana a su pensamiento, pero también por las oportunidades educativas, a través de actividades, que se generan a partir de ellas.

El proceso pedagico mejorar siempre que se escuche la voz del niño ,y por tanto, sus preguntas, porque esas interrogantes deberan ser los ejes sobre los cuales se diseñen las actividades de aprendizaje; de esa manera, los contenidos estaran relacionados con el interés de los alumnos y con los problemas cotidianos de la vida, seran un aprendizaje que impactara en la habilidad para buscar respuestas y solucionar problemas.

FUENTES CONSULTADAS

*Si he logrado ver más lejos,
ha sido porque he subido
a hombros de gigantes.*
Bernardo de Chartres

- Aebli, Hans, *Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget*, Kapelusz, Buenos Aires, 1984.
- Álvarez Méndez, Juan Manuel, *Evaluar para conocer, examinar para excluir*, Morata, Madrid, 2001.
- Arellano Barrera, Ana María, *et al.*, *Cuaderno de experimentos. Pequeños exploradores*. 9ª semana nacional de ciencia y tecnología, CONACYT, México, s/f.
- Bárcena, Andrea, "Filosofía, desde preescolar" en periódico *La jornada*, sección Sociedad y justicia, 24 de marzo del 2012, México, 2012.
- Barragán Vicaria, Francisco, *Experimentos realizados durante el curso 2007/2008 del CEIP de Almería*, en página web <http://primariaexperimentos.blogspot.com/2010/10/experimentos-en-1-deeducacion-primaria.html>, consulta hecha en junio del 2011.
- Barriga Villanueva, Rebeca, *Estudios sobre el habla infantil en los años escolares*, El colegio de México, México, 2003.
- Bateman, Walter, *Alumnos curiosos. Preguntas para aprender y preguntas para enseñar*, Gedisa, España, 1999.
- Bee, Helen, *El desarrollo del niño*, Harla, México, 1975.
- Bejarano, Virgilio, *Gramática: diccionario español - inglés - francés - alemán* (Gran enciclopedia cultural), Ed. Cultural, México, 1985.
- Beristáin, Helena, *Gramática estructural de la lengua española*, 2ª. ed., Limusa, México, 2008.
- Bianchi E. Ariel, *Psicología evolutiva de la infancia*, Troquel, San José, Buenos Aires, Argentina, 1972.
- Bodrova, Elena y Deborah J. Leong, *Herramientas de la mente. El aprendizaje en la infancia desde la perspectiva de Vygotsky*, tr. Amparo Jiménez, biblioteca para la actualización del maestro, SEP - Pearson, México, 2004.

- British Broadcasting Corporation, "Episodio 1" en *Planeta azul*, video en línea consultado en la página web <http://tu.tv/videos/viaje-a-las-profundidadesdes-1>, en junio del 2011, BBC, Londres, Inglaterra, 2011.
- Bronckart, Malrieu, Siguan, *et al.*, *La génesis del lenguaje. Su aprendizaje y desarrollo*. Simposio de la Asociación de Psicología Científica Francesa, Pablo del Río Editor, Madrid, España, 1977.
- Brown, Sam E., *Experimentos de ciencias en educación infantil*, 2ª ed., Narcea, Madrid, España, 1993.
- Burgos Campo, Elías, *La pregunta en la vida de los niños: un aporte al desarrollo de la competencia comunicativa*, Cooperativa Magisterio, Bogotá, 2003.
- Camacho, Hermelinda *et al.*, "La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación", en *Laurus*, no. 26, vol. 14, enero-abril, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela, 2008.
- Candela, Antonia, *Poder en el aula: una construcción situacional*, documento web, http://www.dgdc.unam.mx/Assets/pdfs/sem_mar08.pdf, consulta hecha en febrero del 2010.
- Caracheo, Martín, "¿Qué es la pregunta? Me pregunto yo docente", en revista *Educación práctica educativa*, no. 11, marzo, Benemérita y Centenaria Escuela Normal Oficial de Guanajuato, México, 2008.
- Castañeda Cantillo, Ana Elvira, "Modelo de esquema para estudiar por preguntas en el contexto universitario", en revista *Diversitas. Perspectivas en psicología*, no. 001, año/vol. 4, Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia, 2008.
- Cazden, C.B., *Nuevas expectativas sobre procesos de lectura y escritura*, Siglo XXI, México, 1995.
- Chacón Ramírez, Silvia, *La pregunta pedagógica como instrumento de mediación en la elaboración de mapas conceptuales*, documento web, consulta hecha en <http://cmc.ihmc.us/cmc2006-p102.pdf>, el 02 de abril del 2012, Costa Rica, 2012.
- Coch, Juan Alberto, María Noel Gioia De Coch y Carolina Alicia Coch, "Experimentos de ciencias para la escuela primaria", en *Revista iberoamericana de educación*, no. 38, mayo, consulta electrónica en página <http://www.rieoei.org/experiencias123.htm>, Brasil, 2010.

- Cohen, H., Dorothy, *Cómo aprenden los niños*, tr., Marcela, Zulai, FCE, México, 2009.
- Collante Caiafa, Carmen, *El valor de la pregunta*, documento web, consulta hecha en http://200.26.134.114:8094/cienega/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_811.pdf, el 02 de abril del 2012.
- COMIE, *La investigación educativa en México 1992-2002*, Consejo Mexicano de Investigación Educativa, México, 2003.
- Dale S., Philip, *Desarrollo del lenguaje. Un enfoque psicolingüístico*, Trillas, México, 1980.
- Díaz Barriga, Ángel, *Didáctica y curriculum*, Paidós, México, 2007.
- Driver, Rosalind et al., *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*, tr. Pablo Manzano, 3ª ed., Morata, Madrid, España, 1996.
- Elkind, David, *La educación errónea. Niños preescolares en peligro*, tr. Mónica Utrilla, FCE, México, 1999.
- Escobar Guerrero, Miguel, *Educación alternativa, pedagogía de la pregunta y participación estudiantil*, Facultad de filosofía y letras, UNAM, México D.F., 1990.
- Escotet Suarez, Ma. Consuelo, *Experimentos de física. Investigación científica en secundaria*, Vol. 2 y 3. Narcea, Madrid, España, 1999.
- Ferreiro, Emilia, *La posibilidad de la escritura y la falsedad*, Departamento de investigaciones educativas/ Centro de investigación y estudios avanzados del IPN, México, 1981.
- Fraisse, Paul y Jean Piaget, *La inteligencia*, Paidós, Buenos Aires, 1973.
- Freire, Paulo, *Hacia una pedagogía de la pregunta. Conversaciones con Antonio Faúndez*, La Aurora, Buenos Aires, Argentina, 1986.
- Freire, Paulo, *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*, Siglo XXI, México, 1997.
- Freire, Paulo, *El grito manso*, Siglo XXI, México, 2004.
- Freire, Paulo, *Cartas a quien pretende enseñar*, Siglo XXI, México, 2009.
- Friedl, Alfred, *Enseñar ciencias a los niños*, tr. Mariana Lazzarino, Gedisa, Barcelona, España, 2000.
- Furman, Melina y Ariel Zysman, "La pregunta curiosa como inicio de la exploración empírica", en *Fundamentos de la didáctica de investigación escolar*,

documento web www.experimentar.gov.ar/docentes/apuntes3.htm consulta hecha en enero del 2010.

Gadamer, Hans - Georg, *Verdad y método. Fundamentos de una hermenéutica filosófica*, 5ª ed., Sígueme, Salamanca, España, 1993.

García López, Víctor, Aurea Maldonado y Juan Carlos Calderón, *Experimentos divertidos. Cuaderno de experimentos para primaria*, Consejo Nacional de ciencia y tecnología, México, s/f.

García Sánchez, Jaime, *Mercantilización y transnacionalización de la educación superior vía Internet en México: el papel de los proveedores externos en el contexto de las políticas neoliberales*, tesis para obtención de grado de doctor en educación, Universidad Pedagógica Nacional 112, Celaya, Guanajuato, México, 2012.

Glover, David, *Biblioteca de los Experimentos. Experimentos y hechos científicos*, 2ª ed., Vol. 2, EVEREST, León, España, 1997.

Gómez Estrada, Rocío, *et al.*, *El laboratorio de Sócrates. Cuaderno de experimentos para preescolar*, CONACYT, México, s/f.

González Weil, Corina *et al.*, "La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico", en revista *Estudios pedagógicos*, no. 1, Vol. 35, Universidad Austral de Chile, Chile, 2009.

González, Guimar, *Creemos en la ciencia*, documento web http://www.ucpr.edu.co/encuentrosdeb/PrimerEncuentro/PONENCIAS%20PRIMER%20ENCUENTRO/Creemos_en_la_ciencia_Guimar_GonzálezC3%Atlez_Luis_Fernando_Serna_1.pdf, consulta hecha en noviembre del 2010.

González, Ma. Carmen, *La ciencia en el parvulario*, Trillas, México, 1988.

Guerenaberrena, Inés, Los niños y sus preguntas, en *Mundo Hogar*, documento web www.mundohogar.com/ideas/fichas.asp?FN=3&id=9522 consultada en enero del 2010.

Gutiérrez, Israel, *et al.*, *Física. Ciencias*, Ed. Castillo, México, 2010.

Gutiérrez, F., *Mediación pedagógica.*, Ed., IIME_EDUSAC, Guatemala, 1996.

Harlow, Rosie y Sally Morgan, *Biblioteca de los Experimentos. Experimentos y hechos científicos*, Vol. 3, 2ª ed. EVEREST, León, España, 1997.

- Heidegger, Martin, "La pregunta por la técnica", en *Conferencias y artículos*, tr. Eustaquio Barjau, documento web, consulta hecha en <http://rae.com.pt/Heidegger.pdf>, el 02 de abril del 2012, Ediciones del Serbal, Barcelona, 2012.
- Heidegger, Martin, *Ser y tiempo*, versión electrónica obtenida en <http://www.heideggeriana.com.ar>, consulta hecha el 24 de abril del 2012.
- Hernández Hernández, Fernando, "El informe PISA: una oportunidad para replantear el sentido del aprender en la escuela secundaria" en *Revista de educación*, no. extraordinario, documento web http://www.revistaeducacion.mec.es/re2006/re2006_20.pdf, consulta hecho en abril del 2010, Universidad de Barcelona, Barcelona, España, 2006.
- Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista, *Metodología de la investigación*, 3ra. ed., Mc Graw-Hill, México, 2003.
- Herrero, Teresa, "El arte de responder a las preguntas difíciles" en revista *Padres e hijos*, no. 4, México, 2001.
- Hung, Man, *What matters in inquiry-based science instruction?*, Universidad de Utah, Salt Lake City, Estados Unidos, 2010.
- Iákobson, P., *La vida emocional del alumno*, Ed. Pueblos unidos, Montevideo, Uruguay, 1968.
- Inhelder, Bärbel y Piaget, Jean, *De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Ensayo sobre la construcción de las estructuras operatorias formales*, tr. María Teresa Cevasco, Paidós, Argentina, 1955.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Conteo de población y vivienda 2005*, en página electrónica <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/mujeresyhombres.aspx?tema=P#sp> , consulta hecha en agosto del 2010, México, 2010.
- Jáuregui Arias, Patricia, *Las preguntas de los niños como herramienta didáctica para el logro del aprendizaje constructivista en un grupo de tercero de preescolar*, Tesis para obtener el título de licenciada en educación preescolar, Escuela Normal Justo Sierra, Guanajuato, México, 2003.
- Jáuregui Arias, Patricia, *Las preguntas de los niños preescolares*, Tesis para obtener el título de maestra en investigación educativa, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México, 2008.

- Jirout, Jaime y David Klahr, "Children's question asking and curiosity: a training study", en *SREE fall 2011 Conference abstract template*, 2011.
- Jurado Barranco Ricardo J., "Alumnos de secundaria y las construcción de sus disposiciones amorosas", en memoria COMIE, *IX Congreso de Investigación Educativa*, México, 2007.
- Kazempour, Mahsa, "Impact of inquiry-bases professional development on core conceptions and teaching practices: a case study", en *Science Educator*, página web www.eric.ed.gov, consulta hecha en febrero de 2011.
- Keller, Albert, *Teoría del conocimiento*, Losada, Madrid, 1998.
- Labinowicz, Ed., *Introducción a Piaget. Pensamiento aprendizaje enseñanza*, tr. Humberto López, Ed. Adisson- Wesley Iberoamericana, Estados Unidos, 1987.
- Liublinskaia, A.A., *Desarrollo psíquico del niño*, col. Pedagógica, Juan Grijalbo, México, 1971.
- Lizárraga, Ian, *Ciencias 2. Ciencias II con énfasis en física. Secundaria*. Fernández educación, México, 2010.
- Luria, Leontiev y Vigotski, *Psicología y Pedagogía*, tr. Esther Benítez, Akal, Madrid, España, 1986.
- Macías, Ascención y Carla Maturano, "Evaluación de la comprensión a través de la formulación de preguntas por los estudiantes a partir de la lectura de un texto de física", en revista *Signos*, no. 74, Vol. 43, diciembre 2010, Valparaíso, Chile, 2010.
- Mares Cárdenas, Ma. Guadalupe, "Análisis de las interacciones maestra – alumno durante la enseñanza de las ciencias en primaria" en *Revista mexicana de investigación educativa*, no. 22, Vol. 9, julio –septiembre, RMIE, México, 2004.
- Margery Bertoglia, Enrique, "Pedagogía de la pregunta" en revista *Nación Áncora*, documento web www.nacion.com/ancora/2008/enero/13/ancora1378357.html, consulta hecha en febrero del 2010, Costa Rica, 2008.
- Martens, Mary Lee, "Las preguntas productivas como herramienta para soportar el aprendizaje constructivista" en *Science & Children*, tr. Roberto Soto, no. 8, Vol. 36, mayo, New York, 1999.

- Martinello, Marian y Gillian Cook, *Indagación interdisciplinaria en la enseñanza y aprendizaje*, tr. Gladys Roseberg, Gedisa, Barcelona, España, 2000.
- Mazzitelli, Claudia, Karla Maturano y Ascención Macías, "Análisis de las preguntas que formulan los alumnos a partir de la lectura de un texto de ciencias", en *Revista electrónica de las ciencias*, no. 1, Vol. 8, Universidad Nacional de San Juan, Argentina, 2009.
- Melina y Ariel Zysman, "La pregunta curiosa como inicio de la exploración empírica", en *Fundamentos de la didáctica de investigación escolar*, documento web www.experimentar.gov.ar/docentes/apuntes3.htm consulta hecha en enero del 2010, Argentina, 2010.
- Mendoza Núñez, Alejandro, *Las preguntas en la escuela: como estrategia didáctica*, Trillas, México, 1998.
- Millás, Juan José, *Todo son preguntas*, Ed. Península, Barcelona, España, 2006.
- Molina B., Víctor, "Currículo, competencias y noción de enseñanza - aprendizaje. Necesidad de una reformulación de nuestras concepciones sobre educación" en revista *PRELAC*, no. 3, diciembre, UNESCO, Santiago de Chile, 2006.
- Moreau de Linares, Lucía, *El jardín maternal. Entre la intuición y el saber*, Paidós, Argentina, 1993.
- Moreno de Alba, José G., *Nuevas minucias del lenguaje*, FCE, México, 1998.
- Muñoz, Dora, *et al.*, "La importancia de las preguntas" en *Cuadernos de Pedagogía*, no. 243, enero, Barcelona, 2000.
- Negrete, Lucy, "Preguntas infantiles", en documento web, www.unam.mx/rompan/43/rf43rep.html, consulta hecha en enero del 2010, México, 2010.
- Nuangchalerm, Prasart, "Learning outcomes of project-based and inquiry-based learning activities", en *Journal of Social Sciences*, Universidad Mahasarakham, Tailandia, 2010.
- Ortega Campos, Pedro, *Educar preguntando. La ayuda filosófica en el aula y la vida*, Ed. PPC, Madrid, 2005.
- Pasquali, A., *Comprender la comunicación*, Ed. Monte Ávila, Caracas, 1990.
- Pérez Rocha, Manuel, "Pedagogía de la pregunta" en Periódico *La jornada* en internet, consulta hecha en página web www.jornada.unam.mx/2012/05/17/opinion/022a1pol el día 22 de mayo del 2012, México, 2012.

- Piaget, Jean y Bärbel, Inhelder, *Memoria e inteligencia*, 2ª ed., El Ateneo, Argentina, 1978.
- Piaget, Jean y Bärbel, Inhelder, *Psicología del niño*, tr. Luis Hernández, 13ª ed., Morata, Madrid, 1993.
- Piaget, Jean y Rolando García, *Psicogénesis e historia de la ciencia*, 7ª ed., Siglo XXI, México, 1996.
- Piaget, Jean, Pierre Greco, Lucien Goldman, et al., *Epistemología de las ciencias humanas*, Proteo Ed., Buenos Aires, 1972.
- Piaget, Jean, *Estudios de psicología genética*, tr. Antonio Batro, Ed. EMECE, Buenos Aires, 1973.
- Piaget, Jean, *La toma de conciencia*, Morata, España, 1976.
- Piaget, Jean, *Introducción a la epistemología genética*, Vol. 1 El pensamiento matemático, 2ª ed., Paidós, Argentina, 1979.
- Piaget, Jean, *Introducción a la epistemología genética*, Vol. 2 El pensamiento físico, 2ª ed., Paidós, Argentina, 1979.
- Piaget, Jean, *Introducción a la epistemología genética*, Vol. 3 El pensamiento biológico, psicológico y sociológico, 2ª ed., Paidós, Argentina, 1979.
- Piaget, Jean, *Adaptación vital y psicología de la inteligencia*, Siglo XXI, España, 1980.
- Piaget, Jean, *Biología y conocimiento. Ensayo sobre las relaciones entre las regulaciones orgánicas y los procesos cognitivos*, 5ª ed., Siglo XXI, México, 1980.
- Piaget, Jean, *Psicología y pedagogía*, tr. Francisco Fernández, Ariel, México, 1989.
- Piaget, Jean, *La representación del mundo en el niño*, 7ª ed, Morata, Madrid, 1993.
- Piaget, Jean, *La construcción de lo real en el niño*, Grijalbo, México, 1995.
- Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Labor, Colombia, 1995.
- Piaget, Jean, *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*, 4ª ed., Siglo XXI, México, 1996.
- Piaget, Jean, *El estructuralismo*, Publicaciones Cruz, México, 1999.
- Piaget, Jean, *La psicología de la inteligencia*, tr. Juan C. Foix, Crítica, Barcelona, 1999.
- Piaget, Jean, *La formación del símbolo en el niño*, FCE, México, 2000.

- Piaget, Jean, *The language and thought of the child*, 3ª ed., Ed. Routledge Classic, New York, 2004.
- Piaget, Jean, *Las formas elementales de la dialéctica*, Gedisa, Barcelona, 2008.
- Piaget, Jean, *Seis estudios de psicología*, Seiz Barral, Barcelona, 2008.
- Pineda Torres, Norha, "An inquiry project: a way to develop a meaningful learning context" en *Profile Issues in Teachers Professional Development*, no. 8, Universidad Nacional de Colombia, Colombia, 2007.
- Platón, *Diálogos*, colección Sepan Cuantos..., no. 13 A, Porrúa, México, 2003.
- Platón, *Diálogos*, colección Sepan Cuantos..., no. 13 B, Porrúa, México, 2003.
- Polanco, Ana, "La pregunta pedagógica en el nivel inicial" en *Actualidades investigativas en educación*, no. 002, Vol. 4, julio-diciembre, documento web, <http://redalyc.uaemex.mx>, consulta hecha en enero del 2010, San José Costa Rica, 2010.
- Polero, Franco, *Experimentar*, en sitio web www.experimentar.gov.ar, consulta hecha en junio del 2011.
- Ponce, Ernesto *et al.*, *El método clínico de la psicología genética*, Instituto latinoamericano de la comunicación educativa, México, 1992.
- Postic, Marcel y Jean-Marie de Ketele, *Observar las situaciones educativas*, Narcea, Madrid, 1992.
- Postman, Neil y Charles, Weingartner, *La enseñanza como actividad crítica*, tr. Ramón Ribé, Fontanella, Barcelona, España, 1973.
- Quiroga, Ana, "Pichón Riviére y Paulo Freire" en revista *América Libre*, documento web www.nodo50.org/americalibre/educacion/quiroya1:110705.htm, consulta hecha en febrero 2010.
- Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, 22ª ed., en <http://lema.rae.es/drae/?val=preguntar>, consulta hecha el 9 de octubre del 2012.
- Reyes Juárez, Alejandro, "La escuela secundaria como espacio de construcción de identidades juveniles" en *Revista mexicana de investigación*, no. 40, Vol. 14, enero - marzo, México, 2009.
- Reymond - River, Berthe, "Problemas y prejuicios referentes a la adolescencia" en *El desarrollo social del niño y del adolescente*, Ed. Herder, Barcelona, 1976.

- Reyzabal, Ma. Victoria, *La comunicación oral y su didáctica*, 6ª ed., colección Aula Abierta, La muralla, Madrid, 2001.
- Rillo, Arturo G., *et al.*, "Horizonte y estructura de la pregunta pedagógica" en revista *Actualidades investigativas en educación*, no. 1, Vol. 11, enero - abril, Universidad de Costa Rica, Costa Rica, 2011.
- Rillo, Arturo G., "Aproximación hermenéutica a la pregunta pedagógica", en *Memorias Sociedad mexicana de filosofía. V Congreso regional de la zona norte "Filosofía hoy"*, Durango, Durango, México, 26 y 27 de marzo del 2008.
- Rosebery S., Ann y Beth Warren, *Barcos, globos y vídeos en el aula. Enseñar ciencias como indagación*, tr. Ana María Paonessa, Gedisa, Barcelona, España, 2000.
- Rousseau, Juan Jacobo, *El contrato social o principios del derecho político*, en documento web: <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/efemerides/junio/interna/euro28.htm>, consultado el jueves 23 de octubre del 2012.
- Russomando, Marisa, "Los niños y las preguntas" en *Zona Pediátrica*, documento web, www.zonapediatrica.com/mod-htm/pages-display-pid-806.html, consultada en enero del 2010.
- S/A, *Ciencia divertida*, en página electrónica www.ciencianet.com, consulta hecha en junio de 2011.
- Sainz, Ma. Carmen y Javier Argos, *Educación infantil. Contenidos, procesos y experiencias*, Narcea, Madrid, 2005.
- San Agustín, *Tratados*, SEP, México, 1988.
- Sandoval Flores, Etelvina, *La trama de la escuela secundaria: instituciones, relaciones y saberes*, UPN y P y V, México, 2000.
- SEG, *Curso básico de formación continua para maestros en servicio. El enfoque por competencias en la educación básica*, SEG, México, 2009.
- SEG, *Escuelas registradas en el estado*, SEG, consulta hecha en página web <http://app.seg.guanajuato.gob.mx/ceo/>, en junio del 2011, Guanajuato, México, 2011.
- SEG, *PROEDUCA. Formación Integral*, en página electrónica <http://www.seg.guanajuato.gob.mx/Proeduca/Paginas/ProyPrioritarios>, consulta hecha en abril del 2010, SEG, Guanajuato, México, 2010.

- SEG, *Catálogos educativos oficiales*, en página electrónica <http://app.seg.guanajuato.gob.mx/ceo/>, consulta hecha en abril del 2011, SEG, Guanajuato México, 2011.
- Selmi y Turín, *La escuela infantil a los cinco años*, Morata Madrid, 1995.
- SEP, *La producción de textos en la escuela, Biblioteca para la actualización del maestro*, SEP, México, 1995.
- SEP, *Programa de educación preescolar 2004*, Secretaría de Educación Pública, México, 2004.
- SEP, *Indicadores del sistema educativo nacional*, SEP, México, 2005.
- SEP, *Ciencias. Antología. Primer taller de actualización sobre los programas de Estudio 2006. Reforma de la Educación Secundaria*, SEP, México, 2006.
- SEP, *Programa sectorial de educación 2007 – 2012*, SEP, México, 2007.
- SEP, *Programas de Estudio 2009. Quinto grado. Educación básica. Primaria, 2ª ed.*, SEP, México, 2009.
- SEP, *Curso Básico de Formación Continua para Maestros en Servicio 2011. Relevancia de la profesión docente en la escuela del nuevo milenio*, Dirección de formación continua de maestros en servicio de la subsecretaría de educación básica, SEP, México, DF., 2011.
- SEP, *Plan de estudios 2011. Educación básica*, SEP, México, 2011.
- SEP, *Programas de estudio 2011. Guía para el maestro. Educación básica. Primaria. Primer grado*, edición electrónica, SEP, México, 2011.
- SEP, *Programa de estudio 2011. Guía para la educadora. Educación básica. Preescolar*, SEP, México, 2011.
- Short, Kathy et al., *El aprendizaje a través de la indagación. Docentes y alumnos diseñan junto el currículo*, tr. Mariana Lazzarino, Gedisa, Barcelona, España, 1999.
- Stiekel, Bettina, *Los niños preguntan, los Premios Nobel contestan*, Oniro, Barcelona, 2004.
- Stohl, Christina, *Inquiry in the classroom*, documento web en www.eric.ed.gov, Estados Unidos, 2010.
- Taylor, Bárbara, *Biblioteca de los Experimentos. Experimentos y hechos científicos*, 2ª ed. Vol. 1, EVEREST, León, España, 1997.

- Torres Santomé, Jurjo, *Educación en tiempos de neoliberalismo*, Morata, Madrid, 2001.
- Torres, Santomé, Jurjo, *La justicia curricular: el caballo de Troya de la cultura escolar*, 2ª ed., Morata, Madrid, España, 2012.
- Touret, Lise, *Lenguaje y pensamiento preescolar*, tr. M. Gómez Molleda, Narcea, Madrid, España, 2003.
- Varma, Tina, *et al.*, "Preservice elementary teachers perceptions of their understanding of inquiry and inquiry-based science pedagogy: influence of a elementary science education methods course and a science field experience", en *Journal of Elementary Science Education*, no. 4, Vol. 21, otoño, Universidad Western Illinois, Estados Unidos, 2009.
- Vigotski, Lev S., *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. tr. Silvia Furió, Ed. Crítica, España, 2006.
- Vigotski, Lev S., *Pensamiento y habla*, tr. Alejandro Ariel, Colihue, Buenos Aires, 2007.
- Whitin, Phyllis y David J. Whitin, *Indagar junto a la ventana. Cómo estimular la curiosidad de los alumnos*, tr. Daniel B. Coria, Gedisa, Barcelona, España, 2000.
- Zuleta Araujo, Orlando, "La pedagogía de la pregunta. Una contribución para el aprendizaje", revista *Educere*, no. 028, año/vol. 9, Universidad de los Andes Mérida, Venezuela, 2005.

ANEXOS

Anexo No. 1. El aprendizaje y desarrollo en la escuela, las diferencias entre Piaget y Vigotski

Aunque el enfoque teórico que se ha elegido para sustentar la investigación en su parte del desarrollo del niño proviene de Piaget, se considera pertinente exponer, en este momento, las diferencias con Vigotski, y establecer así una relación entre aprendizaje y desarrollo, esto a razón de que en los programas de estudio y en el lenguaje cotidiano de los profesores, se cree que la teoría de Vigotski llegó a desplazar la de Piaget, porque ésta última era deficiente y había sido superada. Los maestros tienen la idea que Vigotski leyó todos los libros de Piaget y sólo entonces expresó su crítica, situación que nunca pasó. Vigotski murió en el año 1934 y Piaget publicó después de ahí la mayoría de su obra³⁴⁰ y en algunos de sus escritos consideró las críticas y los aportes del soviético. Debido a lo anterior, se consideró necesario incluir brevemente algunas diferencias entre ambos, a fin de llegar a una conceptualización de lo que es el aprendizaje y el desarrollo en la escuela y entender así los procesos implicados en los estadios del desarrollo y su relación con las preguntas.

Las teorías de Piaget y Vigotski definen, cada una por su lado, el aprendizaje y el desarrollo; el primero como un especialista en el desarrollo del niño y sus procesos

³⁴⁰1936, *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. 1957, *La construction du réel chez l'enfant*. 1941, *La genèse du nombre chez l'enfant*. 1946, *La formation du symbole chez l'enfant*. 1949, *Traité de logique. Essai de logistique opératori*. 1950, *Introduction à l'épistémologie génétique*. 1954, *Les relations entre l'intelligence et l'affectivité dans le développement de l'enfant*. 1955, *De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescent. Essai sur la construction des structures opératoires*. 1962, *Commentary on Vygotsky's criticisms*. 1965, *Etudes Sociologiques*. 1967, *Logique et connaissance scientifique*. 1967, *Biologie et connaissance*. 1970, *Main trends in psychology*. 1975, *L'équilibration des structures cognitives: Problème central du développement*. 1977, *Recherches sur l'abstraction réfléchissante. L'abstraction des relations logico-arithmétiques*. 1977, *Essay on necessity*. 1981, *Le possible et le nécessaire 1. L'évolution des possibles chez l'enfant*. 1983, *Psychogenèse et histoire des sciences*. 1987, *Vers une logique des significations*. 1990, *Morphismes et catégories*. 1999, *De la pédagogie*.

En el PEP 1992, por ejemplo, el constructivismo era el enfoque que permeaba la práctica docente y Piaget era el autor al que se citaba comúnmente y al que se acudía para dar una explicación de la práctica. Bruscamente, en el PEP 2004 desaparece por completo Piaget con toda su teoría y aparecen un par de artículos que hacen referencia a Vigotski, uno de ellos referido a las fallas en la teoría piagetana, esto hizo creer a la educadoras (por lo menos a las de Moroleón) que Vigotski había superado a Piaget y que éste último estaba fuera de cualquier práctica docente.

cognitivos; y el segundo en el desarrollo del lenguaje. Ambos comparten y difieren en algunos aspectos, que a continuación se señalan.

Piaget se especializó en el desarrollo del niño³⁴¹ para estudiar la génesis del conocimiento y su evolución en el ser humano. Instrumentó un método que le permitió comprender empíricamente los procesos a los que llegaba el niño a lo largo del tiempo. Sin embargo, de acuerdo con Vigotski, su deseo de aislar los experimentos solamente a los hechos lo hizo caer en una dualidad de teorías, por eso criticaba la teoría y el sistema metodológico de Piaget, dado que sólo tomaba en cuenta los hechos y no la filosofía de ese hecho. El material empírico sólo debía ocuparse como sostén de la teoría y concreción de la metodología de investigación³⁴² y no como un fin en sí mismo; eso era lo que le criticaba al epistemólogo.

Vigotski señalaba que la piedra angular o punto cardinal de todo el sistema y la estructura de Piaget consistía en el egocentrismo del pensamiento infantil, porque de ese egocentrismo nacen el sincretismo y otros rasgos de la lógica³⁴³. Sin embargo esto fue cambiando con el tiempo en el discurso piagetano, además de que sólo abarcaba el estadio sensoriomotor.

En sus primeras publicaciones, Piaget no consideraba el sentido social de la comunicación ni su influencia en el pensamiento del niño. No obstante, en sus obras posteriores indica que una de las partes que hace posible el desarrollo es la interacción social³⁴⁴. Después de darse cuenta de sus errores y ampliar los elementos que dan pie al desarrollo del niño, Piaget elabora una teoría completa de la evolución de los procesos y estadios del desarrollo que el niño vive a lo largo

³⁴¹ Entendido como un proceso que incluye tanto el aspecto biológico (sistema nervioso) como el del pensamiento (estructuras intelectuales), Jean, Piaget, "Desarrollo y aprendizaje", en *Piaget rediscovered: a report of the Conference on cognitive studies and curriculum development*, Cornell University, Ithaca, NY, 1964.

³⁴² Vigotski, Lev S., *Pensamiento y habla*, tr. Alejandro Ariel, Colihue, Buenos Aires, 2007, pp. 34-35.

³⁴³ *Ibid.*, p. 40

³⁴⁴ Piaget, Jean y B. Inhelder, *Psicología del niño*, tr. Luis Hernández, 13ª ed., Morata, Madrid, 1999.

de quince años, situación que ni Vigotski ni ningún otro teórico ha logrado con ese nivel de profundidad.

Una de las grandes diferencias que se ha propagado en el ámbito educativo entre ambos autores es la relación entre el desarrollo y el aprendizaje. En el ensayo titulado "Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar", Vigotski resume en tres teorías las ideas concernientes a la relación entre aprendizaje y desarrollo:

- i. Parte del supuesto de la independencia del proceso de desarrollo y del proceso de aprendizaje; según ésta, el aprendizaje es un proceso puramente externo, paralelo en cierto modo al proceso de desarrollo del niño, no participa activamente ni modifica; esta postura hace referencia a Piaget;
- ii. El aprendizaje es desarrollo; esta teoría puede parecer más avanzada que la anterior, pero en realidad tiene muchos conceptos en común;
- iii. Trata de conciliar los extremos de los dos primeros haciéndolos coexistir. El proceso de desarrollo está concebido como un proceso independiente del aprendizaje, pero este aprendizaje se considera coincidente³⁴⁵.

Piaget, en sus primeras afirmaciones, aseguraba dos cosas: que el aprendizaje obedece a las mismas leyes que el desarrollo natural, pero subordinado a éste y no al revés³⁴⁶; y que la relación fundamental involucrada en el desarrollo y el aprendizaje no es de asociación. Pero Vigotski encontró que el aprendizaje no sólo no está subordinado al desarrollo sino que lo puede acelerar³⁴⁷. Por lo que tiempo

³⁴⁵En Luria, Leontiev y Vigotski, *Psicología y Pedagogía*, tr. Esther Benítez, Akal, 1986, Madrid, España, pp. 23-26.

³⁴⁶ Piaget, Jean, "Desarrollo y lenguaje", en *Piaget rediscovered: a report of the Conference on cognitive studies and curriculum development*, Cornell University, Ithaca, NY, 1964.

³⁴⁷ Vigotski, Lev S., *Pensamiento y habla*, op cit.

En otro documento, el mismo autor presenta otra relación contraria a la anterior, la que se señala que el desarrollo sigue al aprendizaje al crearse el área de desarrollo potencial. Ahí mismo expone mayor información sobre la teoría del aprendizaje a la misma altura del desarrollo. Vigotski, "Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar", en Luria, Leontiev y Vigotski, *Psicología y Pedagogía*, tr. Esther Benítez, Akal, 1986, Madrid, España.

después, Piaget reconsideró su postura y señaló que “el desarrollo del niño siempre se halla bajo la influencia del método social que no sólo desempeña un papel de acelerador, sino que transmite además una multitud de ideas que tienen por su parte una historia colectiva³⁴⁸”, por lo que al final ambos autores consideran el aspecto social como un influyente del aprendizaje y el desarrollo.

Piaget afirma que el factor social como instrumento del desarrollo cognitivo es insuficiente, porque a pesar de que el niño reciba información a través del lenguaje no la podrá comprender si no se encuentra en la etapa correspondiente. Por su parte, Vigotski apuesta por la socialización del conocimiento y asegura que un adulto o un compañero con estructuras superiores pueden ayudar, a través de la zona de desarrollo próximo, a que el niño adquiera nuevas estructuras.

Es importante mencionar que la relación entre aprendizaje y desarrollo no comienza en la escuela: los niños aprenden en casa desde que nacen. Una vez en la escuela, “la influencia del aprendizaje nunca es específica. Al aprender cualquier operación particular, el alumno adquiere la capacidad de construir cierta estructura, independientemente de la variación de la materia con la que opera e independientemente de los diferentes elementos que constituyen dichas estructuras”³⁴⁹. Pero siempre y cuando tenga el andamiaje para hacerlo.

A pesar de todas las supuestas diferencias entre ambos autores, Vigotski demuestra que, en esencia, resulta metodológicamente muy afín al esquema de Piaget, pese a todas las discrepancias de contenido empírico entre ambas fórmulas³⁵⁰. La investigación aquí propuesta va más allá del debate entre si el desarrollo del pensamiento infantil va o no de lo individual a lo social y de si el pensamiento existe en estado puro en la naturaleza, independientemente de si el aprendizaje fue mediado socialmente o no, o de si es capaz de preguntar bajo una

³⁴⁸ Piaget, Jean, *Introducción a la epistemología genética*, Vol. 1 El pensamiento matemático, 2ª ed., Paidós, Argentina, 1979, p. 35.

³⁴⁹ Luria, Leontiev y Vigotski, *Psicología y Pedagogía*, tr. Esther Benítez, Akal, 1986, Madrid, España, p. 30.

³⁵⁰ Vigotski, Lev S., *Pensamiento y habla*, tr. Alejandro Ariel, Colihue, Buenos Aires, 2007, p. 76.

lógica del pensamiento o sincréticamente; lo que se intentó fue conocer los procesos cognitivos que se activan al expresar una pregunta y viceversa.

La investigación considera que el desarrollo cognitivo supone estructuras iniciales y que los procesos por los que pasa el niño a través de los diferentes estadios pueden ser acelerados o modificados por el aprendizaje, la interacción social y, sobre todo, por la experiencia con objetos, personas y fenómenos. El estudio de las preguntas de los niños exclusivamente en situaciones de aprendizaje se apega al principio de que existen estadios del desarrollo que se relacionan con el tipo de pregunta que puede y es capaz de formular el niño.

Anexo No. 2. Procesos del desarrollo de los estadios preoperacional, concreto y formal con sus indicadores

El anexo incluye los tres estadios del desarrollo involucrados en la investigación, que por su cantidad de indicadores se presentan por separado.

ESTADIO PREOPERACIONAL	
PROCESO	INDICADORES
Animismo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las cosas están vivas 2. Todo es consciente 3. Conscientes los móviles 4. Conscientes los cuerpos que se mueven por sí solos 5. Conscientes sólo los animales 6. ¿Quién? y ¿qué? Las cosas como personas 7. Fabricado por el hombre o Dios
Artificialismo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cosas construidas por el hombre 2. Vida igual a actividad general 3. Vida igual a movimiento 4. Vida igual a movimiento propio 5. Vida igual a animales y plantas 6. Inventar una explicación real y física 7. Se interesa ¿por qué? antes de ¿cómo? 8. Todo está concebido según un plan 9. Todo por el bien del hombre 10. Preguntas de origen
Lógica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Describe, no comprueba 2. Correspondencia intuitiva 3. No disocia acción – transformación 4. No prevé efectos 5. Esquemas perceptivos 6. No establece diferencia entre los procesos físicos observados y los efectos de sus acciones 7. Asimila las relaciones objetivas a una causalidad copiada
Imagen mental	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juego simbólico 2. Evoca acontecimientos 3. No anticipa 4. Imagen sólo reproductora 5. Imagen estática
Toma de conciencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Puede recordar solamente 2. Cuando verbaliza influye lo que hace 3. Actúa por tanteos 4. Algunos objetos tienen poderes 5. Conceptualización dada por aciertos prácticos
Memoria	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se activa sólo en presencia del objeto 2. Evoca (recuerdo-imagen) en ausencia 3. Éxito por tanteo 4. No anticipa imagen sistematizada

Continúa Anexo No. 2

ESTADIO PREOPERACIONAL	
PROCESO	INDICADORES
Memoria	<ol style="list-style-type: none"> 5. La descripción verbal puede mejorar el recuerdo inicial 6. Recuerdos ricos pero desorganizados 7. No eliminan recuerdos, los reestructuran 8. Retención (vinculación global entre acción y resultado) 9. Falta el <i>cómo</i>
Combinatoria	No hay
Re-presentación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juego simbólico 2. Representar algo por medio de significante 3. Construcción de significantes 4. Empleo de significantes 5. Función semiótica 6. Evocación de sistemas pasados 7. Lenguaje al servicio del pensamiento
Realismo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ignora la existencia del yo 2. Toma perspectiva propia como objetiva y absoluta 3. Realismo nominal ¿qué es? 4. Presupone que el pensamiento está ligado a su objeto
Causalidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aparece como un sistema de acciones 2. Causalidad perceptiva 3. El universo no es una red de secuencias causales 4. Todo es una colección de acontecimientos que surgen de su propia actividad 5. El por qué es una pre-causalidad intermedia entre causa eficiente y final 6. Se libera del egocentrismo para encauzarse a la deducción de lo real
Percepción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hay evolución divergente entre noción y percepción
Seriación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simple (correcciones espontáneas) 2. Colocación de algunas reglas paralelas y verticales pero sin ordenación 3. Grande no es pequeño 4. Construir pares yuxtapuestos (grande con pequeño) 5. Transición (escalera sin ocuparse de su base) 6. Serie entera por un método empírico de tanteo
Velocidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. No tiene en cuenta el trayecto mismo (sólo percepción)
Proporción	No existe aún
Clasificación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elemental: colecciones figurales 2. Agrupaciones porque se adecuan
Azar	No existe comprensión
Medida	<ol style="list-style-type: none"> 1. Copia modelo pero no tiene en cuenta los niveles de las bases
Tiempo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiempo perceptivo e intuitivo 2. No comprende la existencia de un tiempo común 3. No encuentra relación entre sí de las duraciones y las sucesiones

Continúa Anexo No. 2

ESTADIO PREOPERACIONAL	
PROCESO	INDICADORES
Espacio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estado de práctica 2. Centrado sobre el sujeto
Asimilación	En forma de animismo y artificialismo
Origen de los nombres	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los nombres pertenecen a las cosas 2. Los nombres se enmarcan a ellas
Corres-pondencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uno a uno 2. Cualificadas
Conservación	No hay
Dialéctica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Objetos conceptuales 2. Los contenidos son los que caracterizan a cada objeto 3. Falta de encajonamiento por inclusión o intersección 4. Relación entre adición y sustracción por constatación y evocación mnemónica 5. Comprende que al igual que dos colecciones cuya diferencia es n, debe añadir a la más pequeña de la más grande 6. No hay implicación en juegos de movimiento en un tablero 7. Puede llegar a implicaciones simples descuidando sucesión temporal 8. No hay composición anticipada entre desplazamiento 9. No hay perspectiva

ESTADIO CONCRETO	
PROCESO	INDICADORES
Animismo	<ol style="list-style-type: none"> 1. (8 años) La luna nos sigue 2. (10-11 años) Parece que nos sigue 3. Nubes producidas por el humo 4. Origen artificial
Artificialismo	<ol style="list-style-type: none"> 1. (7-8 años) Interés por el detalle y los procedimientos técnicos (maquina) 2. (9-10 años) La naturaleza no está fabricada
Lógica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agrupaciones elementales de clase y relación 2. (7-8 años) Bueno /malo como resultado práctico 3. (7-8 años) No mecanismo ni cómo lograrlo 4. (9 años) Aislar elementos para descubrir 5. (9 años) No formula leyes verbalmente 6. No causa de las correspondencias 7. Observación global 8. El todo sin tomar cada relación 9. (7-8 años) Satisfacción por interpretación múltiple 10. (7-9 años) Aplica operación sin explicar el sistema 11. Explica hechos observables (no hipótesis)

Continúa Anexo No. 2

ESTADIO CONCRETO	
PROCESO	INDICADORES
Imagen mental	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imágenes anticipatorias (no visto) 2. Anticipaciones ordinales (antes, después) 3. Imágenes basadas en imitación 4. Imagen cinética
Toma de conciencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferencia entre lo que hace y lo que dice 2. Pseudo contradicción que vuelve a los observables 3. Inferencia operatoria 4. Conceptualiza acción 5. Construye con apoyo 6. Coordina acción – conceptualización 7. No explica reversibilidad 8. Consciencia unida a un hecho
Memoria	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sigue método sistemático 2. Recuerdo seis meses se subordina a las operaciones 3. Estructuración del todo sin sistema rector 4. El detalle se presenta en el dibujo o relato pero sin cómo 5. Permanece una conexión causal como directa entre acción y resultado 6. Formula menos explicaciones 7. Se limita a un análisis de relaciones
Combinatoria	Sólo por tanteos
Representación	Ya no hay
Realismo	Ya no hay
Causalidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema de operaciones atribuidas a los objetos 2. Se transforma en causalidad racional por asimilación 3. Lo real resiste a la deducción 4. Lo real siempre entraña una parte mayor o menor de aleatorio 5. La finalidad prepondera sobre lo fortuito 6. Libera del egocentrismo para encauzarse a la deducción aplicado o real
Percepción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aparece comprensión de los cambios de tamaño o forma 2. Representación de la perspectiva en el dibujo 3. Subestiman los tamaños a distancia 4. 9-10 años: coordinación de puntos de vista con relación a un conjunto de tres elementos
Seriación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agrupamientos multiplicativos 2. Relación con muchas clasificaciones o seriaciones a la vez 3. Doble seriación con inversión 4. Se derivan correspondencias seriales 5. Relación cuantificable en términos positivos y negativos

Continúa Anexo No. 2

ESTADIO CONCRETO	
PROCESO	INDICADORES
Velocidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Necesita combinar las operaciones tiempo y distancia 2. Se inicia en su forma ordinal 3. 9-10 años: Anticipa la prolongación de los trayectos de dos móviles
Proporciones	No hay todavía
Clasificación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liberación de extensiones figurales 2. Distribución en pequeños grupos 3. Subdividir grupos en sub colecciones 4. Colecciones no figurativas: pequeños conjuntos sin forma espacial 5. Clasificación operatoria (racional)
Azar	<ol style="list-style-type: none"> 1. La mezcla irreversible es asimilada con referencia a la composición operacional reversible 2. Logra distinguir entre lo que es reversible o irreversible 3. Aparece una intuición de las probabilidades
Medida	<ol style="list-style-type: none"> 1. Síntesis del desplazamiento y adición partitiva 2. No se fía en la comparación visual y reclama comparación manual 3. Empieza por una participación de lo contrario y un ajuste de partes 4. Síntesis del desplazamiento y la adición partitiva.
Tiempo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción mediante coordinaciones análogas 2. Colocación en orden de sucesión acontecimientos y los intervalos de duración 3. Ajuste de las duraciones concebidas como intervalos 4. Operaciones de orden 5. Operaciones de participación e inclusión 6. Operaciones métricas
Espacio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de un objeto físico, manipulable 2. Construcción espacio racional
Asimilación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Racional: estructuración de la realidad por propia razón 2. Deja sólo de identificar
Origen de los nombres	<ol style="list-style-type: none"> 1. 7-8 años: los creadores de las cosas inventaron los nombres 2. Dios o los primeros hombres 3. 9-10 años: provienen de hombres sin identidad particular 4. Admite que podrían haberse cambiado y nadie lo notaría 5. Ya no están ligados a las cosas que representan
Correspondencia	Diferencia entre cualidades y cantidades
Conservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Longitudes 2. Superficies 3. Conjuntos discontinuos

	<p>4. Respuestas intermedias (supuesta conservación sin certeza).</p> <p>5. 7-8 años: sólo se propone afirmarla en transformaciones pequeñas</p>
Conservación	<p>6. 8 años: sustancia</p> <p>7. 9- 10 años: peso</p> <p>8. Coordinación inferencial inestable entre sujeto y objeto</p> <p>9. Conserva sin justificar</p> <p>10. Rechaza transformaciones grandes</p> <p>11. Relación con la experiencia y una forma inicial deductiva</p> <p>12. Identidad (nada ha sido quitado ni agregado)</p> <p>13. Reversibilidad acciones efectuadas (ud. alarga puede dejar como esta)</p> <p>14. Relaciones (esto ganó lo que quitó de allá)</p> <p>15. Relaciones construidas por la acción</p>
Dialéctica	<p>1. Inherencias entre significaciones que se engloban en comprensión</p> <p>2. Uso conceptos generales y estructurados con características comunes</p> <p>3. Círculo dialéctico entre conceptos genéricos y juicios</p> <p>4. Juicios que enlazan entre sí objetos conceptuales en función de propiedades comunes</p> <p>5. Inferencias anticipadas</p> <p>6. 7-8: implicaciones que se coordinan entre sí</p> <p>7. 7-8: implicaciones según conexiones espacio-temporales</p> <p>8. 7-9: las preguntas tratan de propiedades comunes</p> <p>9. 8-9: implicaciones que se corresponden entre sí</p> <p>10. 8-9: implicaciones que se encadenan de forma inferencial</p> <p>11. 9-10: pasan de proyectos locales</p> <p>12. 10-12: juicios constantemente orientados por inferencias</p>

ESTADIO FORMAL	
PROCESO	INDICADORES
Animismo	Ya no hay
Artificialismo	Ya no hay

Lógica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descubrimiento de ley 2. Verificación /rechazo de hipótesis 3. Hipótesis general que explica correspondencias 4. Expresa las razones de las relaciones 5. Si... entonces (no observación directa) 6. Operación sobre lo posible y necesario 7. Descarta hipótesis simples por razonamiento explícito 8. Esquema “permaneciendo todo lo demás” 9. Disociar factores y proponer 10. Combinar asociaciones
Lógica	<ol style="list-style-type: none"> 11. Búsqueda verificar 12. Implicación 13. Compensaciones cualitativas entre relaciones heterogéneas 14. Combinaciones binarias operaciones 15. Prevé y deduce antecedentes 16. Enunciación verbal 17. Reversibilidad mental 18. Probabilidad 19. Correlación 20. Compensación multiplicativa
Imagen mental	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anticipación hiper ordinal 2. Imagen transformada (operación interna) 3. La operación dirige o determina la imagen y no al revés 4. Imagen de transformación
Toma de conciencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. No pseudo contradicciones 2. Conciencia conceptual, inferencial u operatoria 3. Conceptualiza observables y postulados 4. Coordinación inferencial (relación y objetiva) 5. Conciencia de acciones sucesivas y sus variaciones 6. Estima razones pro/contra 7. Capacidad de prever 8. Expresa mayor que... más que... 9. Representa acción (reconstrucción)
Memoria	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admite transitividad ($A < B < C$) 2. Recuerdos pobres pero estructurados 3. Estrecha relación entre organización del recuerdo en una figura estática y las operaciones necesarias para su construcción 4. El relato y el dibujo indican el <i>cómo</i> 5. Captan el <i>cómo</i> del proceso causal (distinciones A y B) 6. La causalidad atribuida al objeto mismo 7. Dialéctica entre relaciones legales y causales 8. Descubrimiento de una relación constante 9. Explicación fundada en vinculación entre partes
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Combinar objetos o factores 2. Combinar juicios (ideas/hipótesis) 3. De manera sistemática

Combinatoria	<ol style="list-style-type: none"> 4. Lenguaje y razonamiento 5. Generaliza operaciones 6. Método exhaustivo (todas posibilidades) 7. Implicación (si... entonces) 8. Disyunción (o... o los dos) 9. Exclusión (o...o...) 10. Incompatibilidad (ni uno... o)
Combinatoria	11. Implicación recíproca
Representación	Ya no hay
Realismo	Ya no hay
Causalidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deducción causal (de lo real a lo posible) 2. Inferencia inductiva 3. Más allá de lo que percibe o concibe 4. Acción de los esquemas implícitos sobre operaciones explícitas
Percepción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sobrestiman (igual adulto) los tamaños a distancia 2. Estructuras perceptivas irreversibles porque utilizan probabilidad
Seriación	Ya no hay
Velocidad	1. Velocidad métrica
Proporciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Espaciales 2. Métricas 3. Probabilidades 4. Relación entre pesos y longitudes 5. Asimilación del azar por operación 6. Empleo preciso y móviles del lenguaje 7. Combinación verbal 8. Mezcla de factores reales y aparentes
Clasificación	<ol style="list-style-type: none"> 1. No necesita de lo concreto o intuitivo 2. Da lugar a combinatoria 3. Movilidad en los cambios de criterio 4. Facilidad al construir sistemas multiplicativos
Azar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferenciación sistemática entre diversos planos de modalidad (lo posible y lo necesario) 2. Acierta al formarse juicios de probabilidad 3. Operaciones sobre varios sistemas a la vez 4. Queda asimilado o reducido por las operaciones
Medida	Ya no hay
Tiempo	Ya no hay
Espacio	Ya no hay
Asimilación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nociones probabilísticas 2. Predecir racionalmente alguna cualidad 3. Descontextualizar situaciones 4. Acomodar información en estructuras ya establecidas
Origen de los nombres	<ol style="list-style-type: none"> 1. El nombre en sí ya no contiene nada 2. Ya no están ligados a las cosas que representan 3. Es sólo un signo
Correspondencia	Ya no hay

Conservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Afirmada como evidente en todas las modificaciones 2. De volumen 3. Prevé efectos de una acción
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Comparaciones predictivas 5. Coordinaciones inferenciales 6. Conservación del todo es el común invariante de los grupos
Dialéctica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clasifica mentalmente según encajonamientos 2. Utiliza términos inferenciales para justificar juicios 3. Espiral dialógica completa 4. Juicios entre operaciones de sentido contrario 5. Distingue implicaciones entre operaciones 6. Reconstruye deductivamente lo que habría pasado 7. Deducir por implicación las consecuencias (si hubiera...) 8. Descubrimiento de simetrías

Anexo No. 3. Fichas experimentales

Fichas experimentales de los experimentos realizados con preescolar, primaria y secundaria para recabar la información de campo

Clave:	T-I-1	Grado:	Todos	Tipo:	Individual
Aprendizaje relacionado		Sustancias ácidas y bases			
Materiales Col morada Agua Jugo de limón Bicarbonato Cuchara Tres tubos de vidrio		Imágenes³⁵¹   			
Líquido camaleón³⁵²					
<p>Para hacer el líquido morado: cortar varias hojas de col morada en pedacitos chiquitos, colocarlos en una olla con agua y ponerlos a hervir. Cuando la mezcla entre en hervor, apagar el fuego y dejar enfriar todo. Filtrar el líquido con un colador y recolectarlo en un vaso.</p> <p>Para el experimento: por un lado, exprimir uno o dos limones y en otro recipiente disolver dos cucharadas de bicarbonato de sodio en un vaso de agua.</p> <p>Primera parte: llenar a la mitad los tres tubos de agua y agrégales una cucharada sopera a cada uno de la solución morada del repollo. Tener preparado el jugo de limón y la solución de bicarbonato en dos jarritas separadas.</p>					

³⁵¹ Las imágenes surgen a partir de fotografías tomadas al momento de realizar los experimentos con los alumnos de educación básica, a excepción del IS-A-2 ¿Cómo separar los colores?



³⁵² Las descripciones del proceso a seguir para el logro de los experimentos son tomadas tal cual de las referencias que corresponde a cada uno de ellos, lo único que se les ha agregado es la frase “esperar las preguntas de los alumnos”.

Segunda parte: agregarle a uno de los tubos un poco del jugo de limón, a otro el bicarbonato de sodio y el último se queda con la col morada solamente.

Tercera parte: al vaso con jugo de limón agregarle el bicarbonato. Al vaso con bicarbonato vaciarle el jugo de limón. Al vaso que no le agregaste nada, déjalo así para comparar.

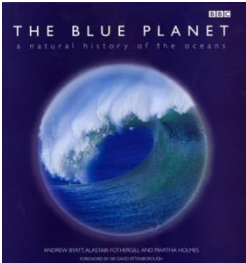
Referencia:	Polero, Franco, <i>Experimental</i> , en sitio web www.experimentar.gov.ar , consulta hecha en junio del 2011, Argentina, 2011.
-------------	--

El experimento llama mucho la atención de los alumnos de todas las edades por los cambios tan drásticos de color que sufren las sustancias al revolverse entre ellas. Se recomienda que se utilice una charola o una tina de plástico ya que al hacer erupción la sustancia se tira y puede ensuciar lo que haya debajo del frasco donde está la mezcla.

Clave:	T - I - 2	Grado:	Todos	Tipo:	Individual
Aprendizaje relacionado	El aire ocupa un espacio				
Materiales: Pañuelos de papel 1 vaso de vidrio Pecera Agua	Imágenes  				
¿Húmedo o seco?					
Pedir a los niños que intenten colocar un pañuelo de papel debajo del agua sin que se moje, utilizando los materiales proporcionados.					
Arrugar un pañuelo de papel y colocarlo en el fondo del vaso. Meter el vaso, con la boca hacia abajo, al fondo de la pecera. Asegurarse de que el vaso no está ladeado. Sacar el vaso fuera del agua y observar que el papel está seco.					

Meter de nuevo el vaso con el papel en el fondo del agua, pero esta vez inclinado. Dejar que los niños vean que el aire sale del interior del vaso y es remplazado por agua, observar que ahora el papel está mojado.	
Referencia:	Brown, Sam E., <i>Experimentos de ciencias en educación infantil</i> , 2ª ed., Narcea, Madrid, España, 1993, pp. 34-35.

Se recomienda tener a la mano varios pañuelos de papel listos para ser utilizados porque los niños en sus intentos mojan más de uno. Para los de preescolar, primero y segundo de primaria es importante poner un límite de pañuelos porque los alumnos se podrían pasar toda la mañana intentando una y otra vez lo mismo, sin tener éxito.


Clave:	T – I – 3	Grado:	Todos	Tipo:	Individual
Aprendizaje relacionado		Océano abisal			
Materiales:			Imagen		
Laptop Video de animales marinos					
<p>Video sobre animales marinos “Planeta azul”</p> <p>Invitar a los niños a observar un video relacionado con animales del mar y pedirles que durante la proyección hagan las preguntas que les surjan, ya sea porque necesitan obtener información o porque no entiendan lo que observan.</p> <p>Durante los diez minutos que observan los alumnos, el narrador expone lo que es el océano abisal, el hábitat más extenso sobre la tierra y uno de los más desconocidos. En el video se hace un viaje hacia las profundidades para conocer algunos de los animales más raros y poco explorados. La aventura se sitúa en</p>					

el área crepuscular, un lugar en el cual las criaturas son casi totalmente transparentes.

En la total oscuridad del abismo se exponen imágenes de animales que la iluminan y otros como los gigantescos anfípodos, la fluorina sedentaria, el calamar, medusas de las profundidades con 40 metros de longitud, los berones, dedales de mar, los sifonóforos, pez hacha, entre otros.

Referencia:	<i>British Broadcasting Corporation</i> , "Episodio 1" en <i>Planeta azul</i> , video en línea en página web http://tu.tv/videos/viaje-a-las-profundidades-1 , consultado en junio del 2011.
-------------	--

La recomendación para la exposición del video es buscar uno que no sea familiar a los alumnos, que presente imágenes e información que no esté en los programas de estudio y que al mismo tiempo sea de un lugar conocido para ellos, en este caso, el mar. De lo contrario, el interés y la aparición de preguntas pueden verse afectada.

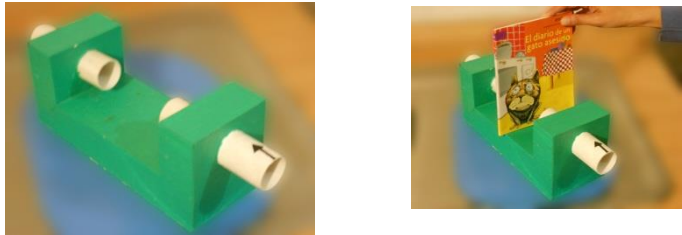
Clave	T - I - 4	Grado:	Todos	Tipo:	Individual
Aprendizaje relacionado		Densidad del agua fría y caliente			
Materiales 4 botellas de vidrio con boca ancha Agua caliente Agua fría Anilina roja y azul 2 pedazos de cartulina		Imágenes 			
Las botellas desconcertantes					
<p>Sin que los alumnos observen que el agua está a temperaturas diferentes, llenar dos botellas con agua caliente y dos con agua fría; la caliente pintarla de rojo y la fría, de azul.</p>					

Tapar, con el pedazo de cartulina, una de las botellas con agua fría para ponerla encima de la botella de agua caliente; hacer lo mismo pero al contrario con el otro par (agua caliente encima de la fría).

Retirar cuidadosamente los pedazos de cartulina y observar que en uno de los pares de botellas los colores se mezclan y en el otro no. Esperar a las preguntas de los alumnos y después pedirles que traten de descubrir por qué sucede.

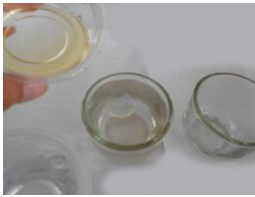
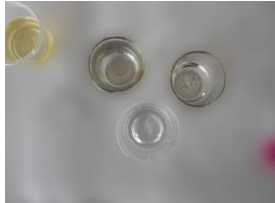
Referencia:	Friedl, Alfred, <i>Enseñar ciencias a los niños</i> , tr. Mariana Lazzarino, Gedisa, Barcelona, España, 2000, p. 59.
-------------	--

Llevar a cabo éste experimento requiere de mucha atención y cuidado por el uso del agua caliente (a punto de hervor) y los accidentes a los que se está propenso al colocar una botella sobre la otra. Hay que tener una tina o una toallas cerca para utilizarse si es necesario. Otra recomendación es utilizar colores primarios a fin de que al revolverse se pueda formar un intenso.

Clave:	T-I-5	Grado:	Todos	Tipo:	Individual
Aprendizaje relacionado	Compara la formación de imágenes en espejos y lentes				
Materiales		Imágenes			
Caja especial Espejos Libro					
La caja de rayos X					
<p>Armar una caja especial para que quede como la de la imagen.</p> <p>Mirar a través del visor y observar la x pegada en el muro.</p> <p>Colocar un libro en el espacio que hay entre los dos tubos y mirar nuevamente.</p> <p>Esperar las interrogantes de los alumnos, preguntarles si siguen viendo la x y por qué.</p>					

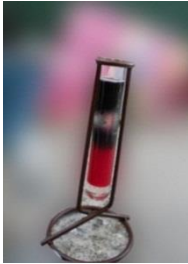
Referencia:	Friedl, Alfred, <i>Enseñar ciencias a los niños</i> , tr. Mariana Lazzarino, Gedisa, Barcelona, España, 2000, p. 133.
-------------	---

La recomendación para el experimento de la caja es elegir un cuento con una imagen grande y bien definida en la portada para que los alumnos, desde el momento en que se muestra el cuento, fijen la imagen en su memoria inmediata y esperen verla a través del tubo. La “x” en la pared puede ser sustituida por cualquier objeto, incluso si ya pasa de los 12 años, se le puede solicitar al estudiante que él mismo fije la mirada en algo y describa lo que ve.

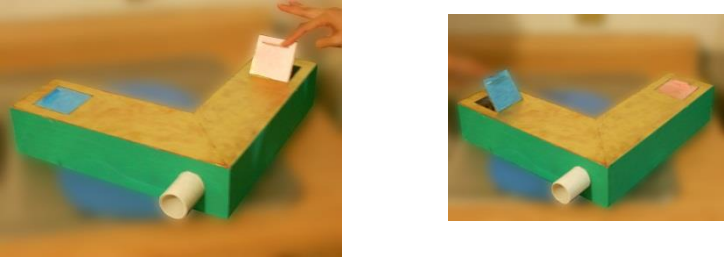
Clave:	T – I – 6	Grado:	Todos	Tipo:	Individual
Aprendizaje relacionado	Densidades de algunos líquidos				
Materiales 3 vasos de vidrio Aceite, agua, alcohol Cuchara		Imágenes			
La forma de los líquidos					
<p>Llenar con agua un vaso y añadir una gota de aceite.</p> <p>En otro recipiente agregar alcohol y añadir también una gota de aceite.</p> <p>En el tercero poner alcohol en 2/3 partes y agua en 1/3 parte, luego agregar la gota de aceite.</p> <p>Observar la forma de las gotas y esperar las preguntas de los alumnos.</p>					
Referencia:	Escotet Suarez, Ma. Consuelo, <i>Experimentos de física. Investigación científica en secundaria 2 y 3</i> . Narcea, Madrid, España, 1999, p. 65.				

Para este experimento se sugiere elegir vasos de vidrio pequeños, para que se puedan llenar de las sustancias y las burbujas queden, si es el caso, en el borde superior del vaso y puedan ser comparadas con mayor facilidad con aquellas que se quedan al fondo. Otra recomendación es que, si se replica el experimento de

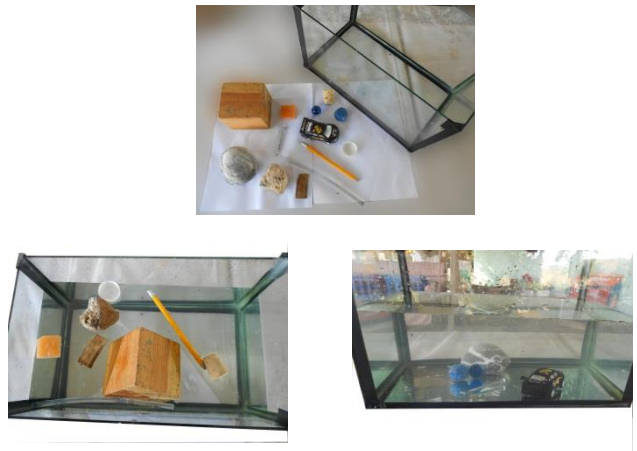
manera inmediata, es tener a la mano otro juego de vasos limpios o, en su caso, toallas para limpiar, porque si los vasos tienen excedente de alguna sustancia ya no se obtienen los mismos resultados.

Clave:	T-I-7	Grado:	Todos	Tipo:	Individual
Aprendizaje relacionado	Densidades de diversas sustancias				
<p style="text-align: center;">Materiales</p> <p>Probeta o tubo de vidrio 70 ml de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Miel de maple • Suavizante de ropa • Agua con colorante rojo • Aceite de cocina • Alcohol con colorante azul. 			<p style="text-align: center;">Imagen</p> 		
<p>Diferentes densidades</p> <p>Preguntar a los alumnos por las sustancias, si las reconocen y qué creen que pasará cuando se agreguen a la probeta.</p> <p>En la probeta, agrega lentamente y con mucho cuidado los 20 ml de las sustancias indicadas, en el siguiente orden:</p> <p>1° Miel</p> <p>2° Suavizante</p> <p>3° Agua roja</p> <p>4° Aceite</p> <p>5° Alcohol</p>					
Referencia:	Gutiérrez, Israel, et al., <i>Física. Ciencias</i> , Castillo, México, 2010, p. 164.				

La recomendación para este experimento es que el tubo o probeta que se elija sea lo suficientemente largo para que quepan todas las sustancias. La cantidad de las sustancias no necesariamente debe ser de 20 ml, puede colocarse “al tanteo” pero siempre cuidando de poner la misma cantidad para cada una de ellas.

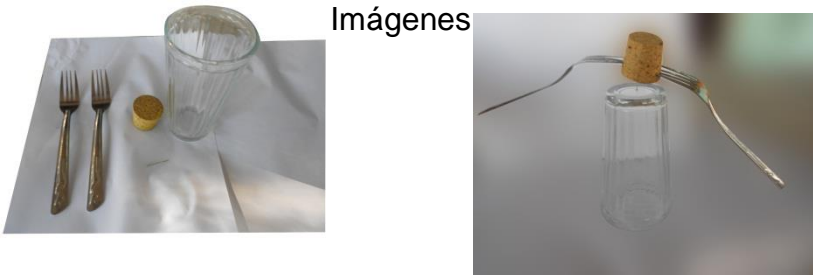
Clave	T – I – 8	Grado	Todos	Tipo	Individual
Aprendizaje relacionado		Refracción de la luz			
Materiales		Imágenes			
Caja especial 3 espejos 2 figuras de rostros					
<p>La caja “haga sonreír al niño”</p> <p>Armar una caja especial. Pegar la imagen de un niño sonriendo en un extremo bajo la puerta A y otra de un niño frunciendo el ceño en el extremo opuesto bajo la puerta B. Empezar con la B abierta.</p> <p>Mirar por el visor y observar la imagen de un niño frunciendo el ceño. Luego cerrarla y abrir la puerta A para ver al niño sonriendo. ¿Cómo puede cambiar la expresión del rostro del niño con sólo abrir y cerrar las puertas? Esperar las preguntas de los alumnos.</p>					
Referencia:	Friedl, Alfred, <i>Enseñar ciencias a los niños</i> , tr. Mariana Lazzarino, Gedisa, Barcelona, España, 2000, p. 133-134.				

Lo más importante al preparar la caja es la elección de las imágenes, las cuales deben ser de una misma persona pero en opuestas manifestaciones, si en una está un niño sonriendo, en la otra, debe estar ese mismo niño, pero llorando. Algo que puede mejorar el experimento y el uso de la caja es tener otra en la que haya un hoyo por debajo del tubo, de manera tal que cuando el alumno sugiera que hay dos tubos se le pueda mostrar la otra caja y aprecie que sólo hay uno.

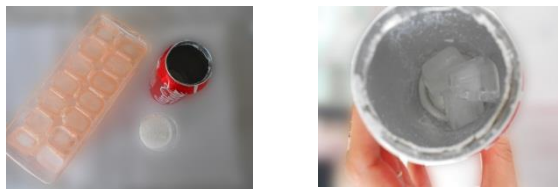
Clave:	T – E – 1	Grado:	Todos	Tipo:	Equipo
Aprendizaje relacionado		Densidad de los materiales			
Materiales		Imágenes			
Canica	Corcho				
Plastilina	Tapadera				
Clavo	Juguete				
Cubo de	Pelota				
madera	Lamina de				
Piedra	madera				
Tierra	Clip				
Papel hecho	Palo de				
bolita	madera				
<p>¿Se hunden o flotan?</p> <p>Presentar a los alumnos diversos materiales que flotan o se hunden.</p> <p>Pedirles que expresen las preguntas que les surjan al observar los materiales, además de las creencias acerca de lo que se realizará con ellos.</p> <p>Pedir al equipo que, fuera del agua, clasifique los materiales dividiéndolos en los que flotan y los que se hunden.</p> <p>Solicitar a los niños que entre todos vayan colocando en el agua los materiales, observando y preguntando sobre lo que acontece.</p>					
Referencia:	Arellano Barreda, Ana María, et al., <i>Cuaderno de experimentos. Pequeños exploradores</i> . 9ª semana nacional de ciencia y tecnología, CONACYT, México, s/f.				

La recomendación es elegir materiales que contradigan las ideas previas de los alumnos; por ejemplo, que los objetos pesados se hunde o los pequeños flotan, por

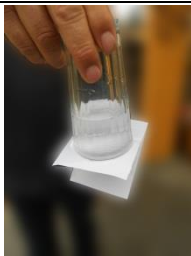
ello la elección de un cubo de madera pesado que se hundirá o una piedra pómez que flotará.

Clave	T – E – 2	Grado:	Todos	Tipo:	Equipo
Aprendizaje relacionado	Fuerzas de gravedad y equilibrio				
Materiales 3 tenedores Corcho Alfiler Vaso de vidrio	Imágenes 				
Centro de gravedad y equilibrio					
<p>Entregar los materiales al equipo y pedirles que entre todos hagan que el alfiler se pare encima del vaso, con ayuda de los dos tenedores y el corcho.</p> <p>Escuchar las preguntas que pueda hacer el equipo y, si no logran hacer que el alfiler se pare, ayudarlos a hacerlo; para ello hay que encajar el alfiler en el centro del corcho y clavar los tenedores uno enfrente del otro, con el mango hacia abajo, en las partes laterales del corcho y próximos a su base.</p>					
Referencia:	Escotet Suarez, Ma. Consuelo, <i>Experimentos de física. Investigación científica en secundaria 2 y 3</i> . Narcea, Madrid, España, 1999, p. 47.				

Este experimento fue otro de los que causó gran sorpresa e impacto en los alumnos, sobre todo en los de nueve años en adelante. Se recomienda que se haga en equipo porque, como es difícil de resolver, entre todos proponen acciones que los acercan al éxito. Es necesario que el maestro tenga a la mano varios alfileres porque es común que se caigan, se pierdan o se doblen.

Clave	Pre – I – A – 1	Grado:	Preescolar	Tipo:	Individual
Aprendizaje relacionado	Observa elementos de la naturaleza y lo que ocurre con fenómenos naturales.				
Materiales		Imágenes			
20 cubitos de hielo Lata vacía sin la tapa superior Una cucharadita de sal (5 g) Cuchara					
<p>¿Cómo se forma la escarcha?</p> <p>Colocar los cubitos de hielo en la lata, añadir la sal y mezclar rápidamente con una cuchara.</p> <p>Observar y escuchar las preguntas de los niños.</p>					
Referencia:	Gómez Estrada, Rocío, <i>et al.</i> , <i>El laboratorio de Sócrates. Cuaderno de experimentos para preescolar</i> , CONACYT, México, s/f, p. 06.				

El tiempo que dura en aparecer la escarcha es prolongado, sobre todo para el alumno de preescolar, por ello se sugiere entretener al niño haciéndole preguntas sobre los objetos del experimento mientras se forma la escarcha. Si se va a replicar el experimento, hay que tener a la mano los hielos suficientes, porque los utilizados ya no se pueden volver a usar.

Clave	Pre – E – A – 1	Grado:	Preescolar	Tipo:	Equipo
Aprendizaje relacionado	Experimenta con diversos elementos, materiales y objetos				
Materiales		Imagen			
Vaso de cristal Cuadrado de cartulina Agua					


Truco con agua

Llenar el vaso de cristal con agua, poner el vaso boca abajo y dejar caer el agua en el lavabo. Preguntar que quien es capaz de poner el vaso lleno de agua boca abajo sin que derrame agua. Dejarlos experimentar.

Llenar las tres cuartas partes del vaso de agua y colocar el cuadrado de cartulina sobre el vaso. Poner el vaso boca abajo y el aire mantendrá la cartulina en su lugar y el agua no se caerá del vaso. Esto dura poco tiempo, así que hay que tener cuidado de no mojarse.


Referencia:	Brown, Sam E., <i>Experimentos de ciencias en educación infantil</i> , 2ª ed., Narcea, Madrid, España, 1993, pp. 128-129.
-------------	---

Es necesario realizar el experimento en una superficie que se pueda mojar, como puede ser el área verde o la misma tarja del sanitario porque los niños, en sus intentos por voltear el vaso, tiran el agua.

Clave:	1P – I – A – 1	Grado:	1º primaria	Tipo:	Individual
Aprendizaje relacionado	Identifica al sol, aire, agua y suelo como componentes de la naturaleza.				
Materiales:	Imágenes				
2 botellas					
2 cucharadas de sal					
Cuchara					
Tierra					
Agua					
¿Agua dulce o salada?					
Hacer el experimento para ver cómo la carga de un río se hunde más rápidamente en agua salada que en agua dulce. Poner la misma cantidad de					


<p>tierra y agua en dos recipientes de plástico transparentes, pero en uno de ellos (sin que los niños vean) añadir dos o tres cucharadas de sal.</p> <p>Observar cómo los granos de tierra en el agua salada se unen y se hunden hasta el fondo. Esperar por las preguntas que tengan que hacer los niños.</p>	
Referencia:	Taylor, Bárbara, <i>Biblioteca de los Experimentos. Experimentos y hechos científicos</i> , Vol. 1, 2ª ed. EVEREST, León, España, 1997, p. 82.

Es recomendable hacer el experimento en un área iluminada para que se pueda apreciar con mayor claridad la diferencia entre el agua salada y la dulce.

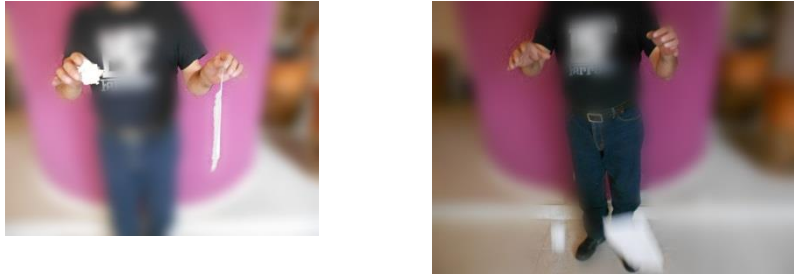
Clave	1P – E – A – 2	Grado:	1º primaria	Tipo:	equipo
Aprendizaje relacionado	Relaciona diferentes fuentes de luz y calor con sus efectos y aplicaciones en las actividades diarias.				
Materiales: Lupa Cartulina negra	<p>Imágenes</p> 				
<p>El sol produce fuego</p> <p>Tomar dos trozos de cartulina negra. Dejar uno dentro y poner otro fuera al sol. Esperar a las preguntas que hagan los niños al tocar las dos cartulinas.</p> <p>Enseguida salir a la luz del sol y colocar la lupa apuntando a la cartulina negra, esperar a que salga humo y se queme. Escuchar las preguntas que hagan al observar el experimento.</p>					

Referencia:	Brown, Sam E., <i>Experimentos de ciencias en educación infantil</i> , 2ª ed., Narcea, Madrid, España, 1993, pp. 74-75.
-------------	---


Se recomienda hacer el experimento en un día soleado y entre las 12:00 y 1:00 pm, buscando un lugar en el que la lupa pueda estar directamente al sol y los niños a un lado pero en la sombra. La cartulina también puede ser sustituida por una tela negra.

Clave:	2P – I – A – 1	Grado:	2º primaria	Tipo:	Individual
Aprendizaje relacionado		Practica acciones para el cuidado del ambiente			
Materiales		Imágenes			
Tierra Hojas Filtro Embudo Algodón Agua sucia Arena Frasco					
<p>Construir un filtro de agua</p> <p>Empapar tierra y hojas en agua para hacer barro y después pasarlo por un tamiz.</p> <p>Poner un filtro de papel en un embudo, después colocar un pequeño rollo de algodón en el cuello, luego añadir arena fina y limpia.</p> <p>Finalmente verter poco a poco el agua lodosa y observar cómo el filtro ayuda a atrapar algo de tierra.</p>					
Referencia:	Glover, David, <i>Biblioteca de los Experimentos. Experimentos y hechos científicos</i> , Vol. 2, 2ª ed. EVEREST, León, España, 1997, p. 95.				

Es necesario que el experimento se haga sobre una superficie que se pueda mojar porque los accidentes pueden ocurrir, al voltearse el frasco o al colocar el agua sucia.


Clave:	3P – I – A – 1	Grado:	3º primaria	Tipo:	Individual
Aprendizaje relacionado	Compara la masa de diferentes objetos a fin de identificarla como una propiedad medible				
Materiales Hojas de papel	<p>Imágenes</p> 				
<p>¿Qué va más deprisa?</p> <p>Hacer una bola con una de las hojas de papel. Hacer bolita tres de las hojas pero una más compacta que la otra.</p> <p>Preguntar a los niños sobre las diferencias entre la hoja lisa y la bola de papel.</p> <p>Preguntarle si piensa que pesan lo mismo (observar qué hace). ¿Si caen las cuatro juntas llegarán al suelo al mismo tiempo? Subirse a la silla, tomar la bola de papel y la hoja lisa, una en cada mano y dejarlas caer. ¿Por qué la bola de papel cae más deprisa?</p>					
Referencia:	Friedl, Alfred, <i>Enseñar ciencias a los niños</i> , tr. Mariana Lazzarino, Gedisa, Barcelona, España, 2000, p. 200.				

Este experimento es difícil de realizar, porque si los alumnos son quienes sueltan los objetos es difícil que los suelten al mismo tiempo, por eso se recomienda que lo intenten ellos primero en varias ocasiones y luego lo haga el maestro.

Clave:	3P – E – A – 1	Grado:	3º primaria	Tipo:	Equipo
Aprendizaje relacionado		Describe características del Sol			
Materiales Cuadrados de 10 x 10 cm. de distintos colores Cubos de hielo		Imagen 			
<p>La energía del sol en los colores</p> <p>La energía calorífica del Sol es absorbida por algunos colores y reflejada por otros. Averiguar qué color absorbe más calor y, por lo tanto, sería más adecuado para calentar el agua.</p> <p>1º Recortar unos cuadrados de cartulina de 10 cm, de diferentes colores: negro, blanco, amarillo, rojo o verde. Colócalos al sol y tócalos a medida que se calientan ¿Cuál se calienta más rápido?</p> <p>2º Poner un cubito de hielo sobre cada trozo de cartulina ¿Cuál se derrite más rápido y cuál más lento?</p>					
Referencia:	Harlow, Rosie y Sally Morgan, <i>Biblioteca de los Experimentos. Experimentos y hechos científicos</i> , Vol. 3, 2ª ed. EVEREST, León, España, 1997, p. 43.				

Para que los hielos se derritan completamente se necesita tiempo, por lo que hay que disponer de él. Lo más recomendable es colocar las cartulinas con el hielo en un lugar soleado y en horas de intenso sol.

Clave:	4P – I – A – 1	Grado:	4º primaria	Tipo:	Individual
Aprendizaje relacionado	Elabora conclusiones acerca del cambio en la trayectoria de la luz al reflejarse o refractarse en algunos materiales				

Materiales	Imagen
Caja de cartón Disco compacto Cúter Cinta adhesiva Pintura	

Espectroscopio

Sellar con cinta adhesiva las tapas de la caja, de tal manera que no entre luz al interior. Hacer una ranura oblicua a la caja (de unos 45° respecto a una de las aristas), donde entre la mitad del disco, como el dibujo.

Introducir el disco en la ranura hasta la mitad, con la parte menos brillante en dirección hacia la arista que forma el ángulo de 45° con la ranura con cinta adhesiva para que no entre luz.

Hacer un orificio en la caja, de modo que puedas ver directamente la parte brillante del disco que queda dentro (ventana de observación); observar la imagen inferior. Abre otra rendija en la otra cara de la caja desde la que también puedas ver la parte brillante del disco; observar nuevamente la imagen. Considerar las medidas indicadas.

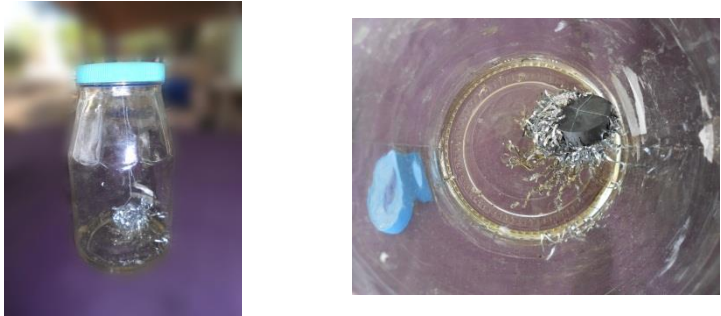
Dirigir el orificio más alejado del disco hacia una fuente de luz, como un foco o una lámpara. No dirigirlo hacia la luz del Sol, ya que podría dañar la vista.

Observar por el orificio más cercano al disco (ventana de observación) de tal manera que se vea el orificio.

Tratar de acercar el ojo, lo más posible, a la ventana de observación, para eliminar todo indicio de luz que entre por el orificio de la parte superior. Al principio tal vez no se vea el patrón de luces de colores que se pretende; en ese caso se tendrá que mover la caja para lograr que la luz entre directamente por el orificio de la parte superior.

Referencia:	Gutiérrez, Israel, et al., <i>Física. Ciencias</i> , Castillo, México, 2010, p. 226.
-------------	--

La recomendación que hacen los autores acerca de que al principio tal vez cueste trabajo observar el patrón de colores es para tomarse muy en cuenta, porque a los alumnos les cuesta trabajo identificarla y comienzan a desesperarse. Es necesario que el maestro tenga dominada la forma como se verá el patrón, de tal manera que vaya guiando al estudiante en lo que observará.

Clave	4P – E – A – 1	Grado	6º primaria	Tipo:	Equipo
Aprendizaje relacionado		Describe formas de electrizar materiales			
Materiales Frasco de vidrio de boca ancha con tapa Clavo Trozo de hilo Imán Plastilina Aceite para bebé Limaduras de hierro Trozo pequeño de cartón		Imágenes 			
El campo magnético					
<p>Con el clavo hacer un orificio en la tapa del frasco.</p> <p>Amarrar uno de los extremos del hilo al imán; el otro extremo del hilo pasarlo por el orificio de la tapa y colocar ésta sobre la boca del frasco. Ajustar el largo del hilo de manera que el imán quede suspendido a la mitad de la altura del frasco. Fijar el hilo con la plastilina.</p> <p>Vaciar el aceite al frasco junto con las limaduras de hierro.</p>					

Colocar el cartón sobre la boca del frasco; presionarlo con una de tus manos de tal manera que puedas agitar el frasco hasta que todas las limaduras queden suspendidas en el aceite.


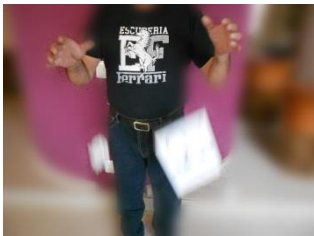
Con cuidado, coloca el frasco en la mesa, retira el cartón y coloca la tapa introduciendo el imán en el aceite. Cierra la tapa y observa el frasco.

¿Qué sucede con las limaduras de hierro?

¿A qué se debe este comportamiento?

Referencia:	Lizárraga, Ian, <i>Ciencias 2. Ciencias II con énfasis en física. Secundaria</i> . Fernández educación, México, 2010, p. 120.
-------------	---

Una vez terminado el experimento con un niño y si se desea replicarlo, es muy difícil quitar la limadura de hierro del imán, para ello se sugiere el uso de guantes, ya que por lo fino del material puede llegar a producir pequeños cortes en los dedos. Otra recomendación es que se utilice un frasco ancho para que el imán pueda dar vueltas y no tal alto para que se note la diferencia entre el aceite, el vacío y el aire.

Clave:	5P – I – A – 1	Grado:	5º primaria	Tipo:	Individual
Aprendizaje relacionado	Reconoce la caída de los objetos como evidencia de la acción de la fuerza				
Materiales	Imágenes				
Libro que no sirve Hojas de papel					
Papel de caída ligera					
Sostener un libro que ya no tenga utilidad en una mano y un papel en la otra.					

Preguntar a los alumnos cuál de los dos caerá más rápido cuando se suelten, seguramente dirán que el libro. Pedirles que encuentren un modo para que el papel caiga tan rápido como el libro. Se puede lograr, pero no pueden colocar el papel debajo o dentro del libro ni sujetarlo de modo alguno al mismo.

Experimentar con el libro y el papel para observar cuál cae más rápido.


Observar que el papel cae más lentamente que el libro.

Experimentar abollando el papel para ver si cae más rápido (caerá más rápido, pero no más que el libro).

Descubrir que cuando se coloca el papel suelto sobre el libro, ambos caen a la misma velocidad.

Referencia:	Gutiérrez, Israel, et al., <i>Física. Ciencias</i> , Castillo, México, 2010, p. 49.
-------------	---

Al igual que con el experimento 3P – I – A – 1, si se deja la tarea de dejar caer los materiales a los alumnos es muy probable que fallen en sus intentos, habrá que combinar esta tarea con la experiencia de observar cómo lo hace el docente.

Clave	5P – E – A – 1	Grado	5º primaria	Tipo	Equipo
Aprendizaje relacionado		Describe procesos de transferencia de calor			
Materiales		Imágenes			
<p>Dos alambres (cobre y hierro) del mismo grosor y largo</p> <p>Vela</p> <p>Pinzas de electricista</p> <p>Fósforos</p>					

Conductividad térmica

¿Cuál de los dos es mejor conductor de calor? ¿Por qué?


Enrollar los dos alambres, como se muestra en la imagen.

Colocar en cada extremo de los alambres una bola de cera reblandecida de una vela. Esperar a que se solidifique.

Sujetar el extremo opuesto con las pinzas y con cuidado calienta los alambres por la parte media. Observar

Referencia:	Gutiérrez, Israel, <i>et al.</i> , <i>Física. Ciencias</i> , Castillo, México, 2010, p. 186.
-------------	--

Este experimento de la conductividad térmica lleva tiempo. Es recomendable que, previamente a que lleguen los alumnos, se calienten los dos alambres para que cuando se haga el experimento la cera no dure tanto en derretirse; otra opción es que se intercalen, entre el equipo, las personas que sostienen el alambre para que no se cansen.



Clave	6P – E – A – 2	Grado	6º primaria	Tipo	Equipo
Aprendizaje relacionado	Obtiene conclusiones acerca de las ventajas y limitaciones de aprovechar fuentes alternativas de energía.				
Materiales		Imagen			
Cubos de hielo					
Latas					
Materiales disponibles en el aula					
Carrera de conservación del hielo					

Al equipo de niños se provee de un cubo de hielo dentro de una lata. Pedirles que piensen en la forma de evitar que el hielo se funda. Después de un tiempo considerado en el que los alumnos tuvieron que utilizar diversos materiales para evitar el deshielo, comprobar los resultados midiendo las cantidades de agua restantes.

Para esta situación hay varias reglas: 1) todos los recipientes que se utilicen deben estar en el aula, a temperatura ambiente, no se permiten las hieleras o los refrigeradores. 2) el equipo debe conservar el agua obtenida, esto significa que no se puede envolver el hielo en papel, tela o cualquier otro material que absorba el agua. Ésta actividad está relacionada con la energía térmica y la conducción de calor.

Referencia:	Friedl, Alfred, <i>Enseñar ciencias a los niños</i> , tr. Mariana Lazzarino, Gedisa, Barcelona, España, 2000, p. 55.
-------------	--

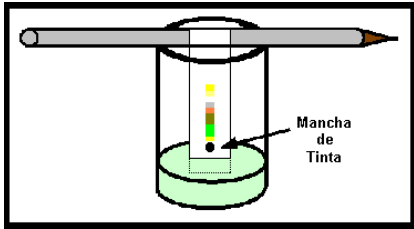
Si no se cuenta con la atención de todo el grupo, como sucedió en el caso de la investigadora, es necesario que el docente acerque diversos materiales para que el niño pueda llevar a cabo el experimento.

Clave	1S – I – A – 1	Grado	1º secundaria	Tipo	Individual
Aprendizaje relacionado		Calidad de vida.			
Materiales		Imágenes			
Tarro grande Agua Papel de aluminio Hielos Periódico Cerillos		 			
Contaminación en un frasco de cristal					

Buscar un tarro grande y enjuagarlo con agua. No secar el tarro: debe estar ligeramente húmedo. Cortar un trozo de papel de aluminio un poco más grande que la boca del tarro. Colocar unos hielos sobre un papel. Recortar un trocito de periódico. Doblarlo un par de veces y retorcerlo. El adulto prenderá el papel y lo meterá en el tarro. Cubrir el tarro con el papel de aluminio y observar lo que ocurre.

Referencia: Harlow, Rosie y Sally Morgan, *Biblioteca de los Experimentos. Experimentos y hechos científicos*, Vol. 3, 2ª ed. EVEREST, León, España, 1997, p. 73.

El maestro deberá practicar el experimento en varias ocasiones antes de ponerlo frente al grupo o al alumno porque cuesta trabajo lograr que se vea la contaminación. Una recomendación es utilizar un tarro grande y de boca ancha para que se puedan colocar los hielos encima y la mano entre fácilmente a la hora de encender el periódico.


Clave	1S – E – A – 2	Grado	1º secundaria	Tipo	Equipo
Aprendizaje	Plantea hipótesis congruentes a la problemática presentada				
Materiales		Imagen			
Tira de papel poroso Plumones de distintos colores. Frasco Alcohol Aluminio Lápiz					
¿Cómo separar los colores?					
<p>Recortar una tira del papel poroso que tenga unos cuatro centímetros de ancho y que sea un poco más larga que la altura del vaso. Enrollar un extremo en un bolígrafo (puedes ayudarte de cinta adhesiva) de tal manera que el otro extremo llegue al fondo del vaso.</p>					

Dibujar una mancha con un rotulador negro en el extremo libre de la tira, a unos dos centímetros del borde. Procurar que sea intensa y que no ocupe mucho espacio.

Echar en el fondo del vaso alcohol, hasta una altura de un centímetro aproximadamente. Situar la tira dentro del vaso de tal manera que el extremo quede sumergido en el alcohol, pero la mancha que has hecho sobre ella quede fuera de él. Puedes tapar el vaso para evitar que el alcohol se evapore. Observar lo que ocurre: a medida que el alcohol va ascendiendo a lo largo de la tira, arrastra consigo los diversos pigmentos que contiene la mancha de tinta. Como no todos son arrastrados con la misma velocidad, al cabo de un rato se ven franjas de colores. Repetir la experiencia utilizando diferentes tintas.

Referencia:	S/A, <i>Ciencia divertida</i> , en página electrónica www.ciencianet.com , consulta hecha en junio del 2011.
-------------	--

El experimento toma su tiempo, por ello se sugiere realizarlo en dos tiempos, separados por una actividad intermedia o incluso hasta de un día, pero no más, porque el alcohol se evapora y los colores se diluyen. Otra recomendación es que si se coloca una tira con varios colores al mismo tiempo, dejar una separación entre el punto negro y los otros colores, porque si se pintan muy cerca se sobre encima a los otros.

Clave	2S – I – A – 1	Grado	2º secundaria	Tipo	Individual
Aprendizaje relacionado	Magnetismo				
Materiales		Imágenes			
Foco Cables Pilas Cinta de aislar Materiales conductores y no conductores					

Prueba de conducción

Preparar una instalación. Colocar el material que se probará en el espacio que quedó entre las dos terminales sobre el tablero. Si la bombilla se enciende, el material es conductor; si no, el material no es conductor.

1º Probar varias sustancias para saber si son conductoras.

2º Clasificar materiales en conductores o no conductores.

3º Generalizar que todos los metales son conductores.

Referencia:	Friedl, Alfred, <i>Enseñar ciencias a los niños</i> , tr. Mariana Lazzarino, Gedisa, Barcelona, España, 2000, pp. 91-92.
-------------	--

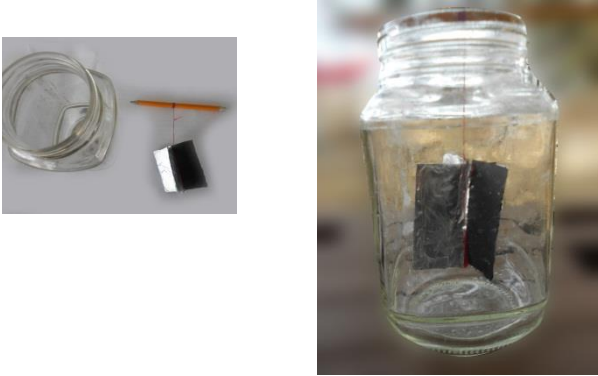
Este experimento llamó mucho la atención de los alumnos, incluso preguntaban cómo se elabora, qué materiales necesitan y tomaban fotos con sus celulares para replicarlo en casa. Se recomienda presentar variedad en los materiales conductores y los que no lo son, para que el estudiante tenga la oportunidad de interactuar.

Clave	2S – E – A – 2	Grado	2º secundaria	Tipo	Equipo
Aprendizaje relacionado		Magnetismo			
Materiales Imanes Materiales conductores y no conductores	Imágenes 				
¿Qué materiales son atraídos?					
Pedir que prediga cuáles materiales serán atraídos y cuáles no.					
1º Predecir qué materiales atraerá el imán.					
2º Descubrir que muchos metales no son atraídos por el imán.					
3º Clasificar los materiales según los atraiga o no el imán					

Referencia:	Friedl, Alfred, <i>Enseñar ciencias a los niños</i> , tr. Mariana Lazzarino, Gedisa, Barcelona, España, 2000, p. 82.
-------------	--

La única recomendación que se hace a este experimento es que en los materiales a probar se incluyan objetos cotidianos como lápices, sacapuntas, monedas, entre otros.

Clave	3S – I – 1	Grado	3º secundaria	Tipo	Individual
Aprendiza relacionad	Identifica la importancia de buscar recursos alternativos para la satisfacción de necesidades en el marco del desarrollo sustentable				

Materiales	Imágenes
Lupa Hoja de papel Trozo de cartulina negra Cinta adhesiva Dos clips Hilo Papel de aluminio Tarro de vidrio con boca ancha	

El carácter energético de la luz



Introducir el molino preparado para este estudio dentro del frasco, apoyando el lápiz transversalmente sobre la boca, de modo que el dispositivo no toque ni las paredes ni el fondo.

Situar el conjunto al sol, y después de un rato comprobar lo que ocurre.

Retirar el aparato del sol, y observar si existe algún cambio en su comportamiento.

Referencia:	Escotet Suarez, Ma. Consuelo, <i>Experimentos de física. Investigación científica en secundaria 2 y 3</i> . Narcea, Madrid, España, 1999, p. 128.
-------------	---

Para que el experimento funcione, el frasco debe estar bajo el sol, por ello se recomienda hacerlo en horas de intenso sol. El movimiento de la cartulina no es inmediato, toma unos segundos en calentarse y comenzar a girar.

Clave:	3S – E – A – 1	Grado:	3º secundaria	Tipo:	Equipo
Aprendizaje relacionado		Mezcla sustancias homogéneas y heterogéneas			
Materiales	Imágenes				
Agua limpia Sal Arena Dos frascos Embudo Filtro Cuchara					
<p>Separar la sal de la arena</p> <p>En un recipiente realizar la mezcla de arena y sal (abundante). Se mezcla bien. Es el momento de preguntar a nuestros alumnos cómo hacer para separar la arena de la sal. A continuación se hecha agua a la mezcla y se revuelve bien hasta que la sal quede disuelta. Se puede aprovechar para preguntar dónde está la sal ahora.</p> <p>Se requiere el filtro (o trapo de cocina) sobre un embudo grande, después se vacía la mezcla en el interior del embudo para que el agua con la disolución de sal pase a la parte inferior del recipiente, quedando en el filtro la arena. De esta forma hemos obtenido la arena por un lado y una disolución de agua y sal. La sal se obtendrá por evaporación del agua. Colocar el recipiente con la disolución en la ventana y dejarlo reposar varios días</p>					
Referencia:	Barragán Vicaria, Francisco, Experimentos realizados durante el curso 2007/2008 del CEIP de Almería, en página web http://primariaexperimentos.blogspot.com/2010/10/experimentos-en-1-de-educacion-primaria.html , consulta hecha en junio del 2011.				

A los alumnos les costó trabajo conseguir con éxito separar la sal de la arena, y en sus muchos intentos necesitarán materiales suficientes, como más de un filtro y varios frascos extra. El experimento también se puede hacer en dos partes: en la primera, separar la arena del agua con sal y dejar reposar por varios días a fin de verificar, en un segundo momento, que efectivamente, cuando se evapore el agua, aparecerá la sal.

Anexo No. 4. Categorías de las preguntas de los niños de cuatro a catorce años de edad

Procedimiento	Permiso
	Acción
	Actividad
Curiosidad	Dato preciso
	Ampliar información
	Finalidad de las cosas
	Discriminación de objetos
Confirmación	Simple expresión
	Idea o dato
	Hipótesis
	Volver a escuchar
	Solicitar ayuda
	Legitimación
	Socialización
	Analogía
	Rectificación
	Generalización
Desequilibradoras	Falta de comprensión
	A sí mismo
	Ruptura
Sugerentes	Pregunta sobre pregunta
	Variante propositiva

Anexo No. 5. Diferencias entre las preguntas con adverbios y sin él³⁵³

Edad	Con adverbio	Sin adverbio
4:00	¿Cómo haces eso?	¿El polvito?
4:04	¿Con qué los hacen? (los animales)	¿Tú tienes muchos videos?
4:08	¿Cómo lo pones?	¿Puede hacer como este color?
5:00	¿Qué tiene adentro?	¿Son sus pies?
5:04	¿Para qué es esto?	¿Ya se cayó un poco?, a que sí
5:05	¿Cómo haces eso?	¿Sin que se caiga?
6:01	¿Cómo se quebra [sic] el vidrio?	¿Sólo que tenemos que romper el vidrio?
6:03	¿Para qué le pones agua?	¿Entonces aquí es éste?
6:06	¿Para qué le pones agua?	¿Y éstos son de vidrio?
7:01	¿Cómo qué come?	¿Verdad que miden bien grandes?
7:05	¿De dónde lo copiaste?	¿Este nació en un frasco?
7:08	¿Cómo le hizo?	¿Y por eso se quedan así?
8:02	¿Por qué se puso azul?	¿Y el bicarbonato se pone aquí abajo nomás así?
8:02	¿Cómo le podemos hacer para que los tenedores se sostienen [sic]?	¿Hace magia?
8:04	¿Cómo se puede sostener?	¿Así no?, a que no
9:00	¿Por qué los animales en el fondo no todos comen carne?	¿Las medusas electrocutan?
9:02	¿Cómo se va a sostener?	¿Éstos arriba de aquí?
9:07	¿Qué experimento va a hacer?	¿Es agua pura?
10:04	¿Por qué los tentáculos los tiene en la boca y no aquí?	Esas son medusas, ¿verdad?
10:07	¿Dónde lo colocamos arriba o abajo?	¿Se puede colocar en el vaso?
10:11	¿Cuánto ha de ser? (de bicarbonato)	¿Sí va a utilizar el amarillo?
11:04	¿Cómo le hace para que se quede así?	¿Tiene que estar parado el alfiler?
11:11	¿Qué pasa si se mezcla erróneamente alguna sustancia?	¿Y si mezcla todo, si se mezcla todo se puede volver a, a, se puede volver a como era antes?
11:11	¿Por qué los peces que tienen luz se esconden abajo?	¿A fuerzas tiene que ir parejo a fuerzas o los esperan abajo sus presas?

³⁵³ Preguntas obtenidas de los experimentos T – I – 1 líquido camaleón, T – I – 3 video animales marinos y T – E – 2 centro de gravedad y equilibrio, que fueron en los que más interrogantes se recabaron. El único criterio de inclusión fue que la misma persona hiciera las dos preguntas, tanto la que usa adverbio interrogativo como la que no.

Continúa Anexo No. 6

Edad	Con adverbio	Sin adverbio
12:01	¿Qué son estos animales que viven en el agua?	¿Es una medusa y aquí están sus huevos?
12:03	Pero ¿cómo si está delgado? (el alfiler)	¿Tiene que sostener el alfiler sobre el vaso?
12:11	¿Para qué es esto qué?	¿En la noche los animales son transparentes?
13:06	¿Cuánto tardaría un humano en llegar hasta ahí?	¿Y son peligrosos esos animales?
13:08	¿Por qué salió, qué fue lo que sucedió para que saliera así pzzzzz?	¿O sea que en base a [sic] la cantidad?
13:11	¿Por qué fue esa reacción?	¿Una ácida podría ser el limón?
14:00	¿Qué tiene que hacer para que se paren los dos tenedores juntos?	¿Pero los dos tenedores tienen que estar encima del corcho?
14:07	¿Por qué cambia de color?	¿Con agua o nada más puro limón?
14:11	¿Cuántas especies viven en el abismo?	¿Esos son especies, algunos peces de la prehistoria?
15:00	¿Cómo mantener el equilibrio de tanto peso en un alfiler?	¿Influye que esté en una superficie como la botella?
15:01	¿Qué es lo que hace que estén todos transparentes?	¿Y el ojón es también transparente?
15:02	¿Cómo acostado?	¿No importa qué tanto se meta el alfiler?