



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

---

---

MAESTRÍA EN EDUCACION BÁSICA UNIDAD 096  
Especialidad: Habilidades de pensamiento

EL COMPORTAMIENTO CREATIVO MATEMÁTICO EN  
ALUMNOS DE SEGUNDO CICLO DE PRIMARIA

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MAESTRA EN EDUCACIÓN BÁSICA

PRESENTA:

NOMBRE DEL ALUMNO

Lic. Ana Dalia Reyes Hernández

TUTOR(A)

Dr. Enrique Farfán Mejía

DICIEMBRE 2019





**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Unidad UPN 096 CDMX Norte  
**Dirección**  
Coordinación de Posgrado

OFICIO- U096/1292/2019

Ciudad de México, 27 de noviembre de 2019

**ASUNTO: DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN**

**LIC. REYES HERNÁNDEZ ANA DALIA**  
Alumna Egresada de la Maestría en Educación Básica  
Matrícula 20160960041  
Presente

Estimada Maestra:

Con fundamento en el Reglamento de Posgrado y los Lineamientos de Operación del posgrado en Educación Básica de la Universidad Pedagógica Nacional, El Comité Tutoral de su tesis de grado titulada "EL COMPORTAMIENTO CREATIVO MATEMÁTICO EN ALUMNOS DE SEGUNDO CICLO DE PRIMARIA". De la Especialidad Construcción de Habilidades del Pensamiento de la Maestría en Educación Básica, le informa que una vez realizada la revisión, autoriza su documento para que proceda a su impresión e inicie los trámites para la presentación del Examen de Grado.

Que será el día 13 de diciembre de 2019 a las 09:00 horas, con el orden del jurado como a continuación se relaciona

**PRESIDENTE: DRA. MARIANA DEL ROCÍO AGUILAR BOBADILLA**  
**SECRETARIO: DR. ENRIQUE FARFÁN MEJÍA**  
**VOCAL: DR. GABRIEL ALEJANDRO ÁLVAREZ HERNANDEZ**

**ATENTAMENTE**  
**"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"**



**S.E.P.**

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD 096 CDMX NORTE

**Dr. ENRIQUE FARFÁN MEJÍA**  
DIRECTOR DE LA UNIDAD 096 CDMX NORTE

EFM/AVP/jtu



**2019**  
AÑO DEL CALIDAD EN EL SERVICIO  
**EMILIANO ZAPATA**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Luis Ángel el motivo de mi existencia. Te amo.

A Quique por que sin palabras me has enseñado el significado del amor incondicional y apoyo verdadero, gracias por todo. Te amo.

A mi mamá por tu eterno ejemplo de superación y fortaleza.

A el Dr. Enrique Farfán Mejía por que sin su acompañamiento académico y ejemplo ético y profesional no hubiera podido completar este trayecto. Una vez más muchas gracias.

A la Universidad Pedagógica Nacional por acogerme por segunda vez y formarme para la vida.

## Ítaca

[K. P. Kaváfis]

Cuando emprendas el viaje hacia Ítaca,  
ruega que tu camino sea largo  
y rico en aventuras y descubrimientos.  
No temas a lestrigones, a cíclopes o al fiero Poseidón;  
no los encontrarás en tu camino  
sí mantienes en alto tu ideal,  
si tu cuerpo y alma se conservan puros.  
Nunca verás los lestrigones, los cíclopes o a Poseidón,  
sí de ti no provienen,  
si tu alma no los imagina.

Ruega que tu camino sea largo,  
que sean muchas las mañanas de verano,  
cuando, con placer, llegues a puertos  
que descubras por primera vez.  
Ancla en mercados fenicios y compra cosas bellas:  
madreperla, coral, ámbar, ébano  
y voluptuosos perfumes de todas clases.  
Compra todos los aromas sensuales que puedas;  
ve a las ciudades egipcias y aprende de los sabios.

Siempre ten a Ítaca en tu mente;  
llegar allí es tu meta; pero no apresures el viaje.  
Es mejor que dure mucho,  
mejor anclar cuando estés viejo.  
Pleno con la experiencia del viaje  
no esperes la riqueza de Ítaca.  
Ítaca te ha dado un bello viaje.  
Sin ella nunca lo hubieras emprendido;  
pero no tiene más que ofrecerte,  
y si la encuentras pobre, Ítaca no te defraudó.

Con la sabiduría ganada, con tanta experiencia,  
habrás comprendido lo que las Ítacas significan.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCION</b>	1
---------------------	---

## **Capítulo 1**

### **Concepciones tradicionales sobre creatividad**

1.1	<i>Habilidades del pensamiento y retórica. Un precedente en torno a la creatividad y las habilidades de pensamiento</i>	3
1.1.1	Las ficciones formales y las habilidades del pensamiento.	3
1.1.2	Origen de las habilidades del pensamiento	6
1.1.3	De habilidades retóricas a habilidades de pensamiento	12
1.1.4	La inventio. La habilidad para encontrar argumentos	13
1.2	<i>Teorías tradicionales sobre la creatividad</i>	16
1.3	<i>Teorías tradicionales sobre creatividad y matemáticas</i>	19
1.3.1	Las teorías clásicas	19
1.3.2	Producción teórica contemporánea	21

## **Capítulo 2**

### **El comportamiento creativo desde el interconductismo**

2.1	<i>La propuesta interconductual y la conducta como interacción</i>	31
2.2	<i>El campo interconductual</i>	33
2.3	<i>Niveles funcionales de interacción</i>	34
2.3.1	Desligamiento funcional	35
2.3.2	Mediación	35
2.3.3	Niveles taxonómicos	36
2.4	<i>Definición interconductual del concepto de función</i>	39
2.5	<i>Comportamiento creativo</i>	40
2.5.1	Discusión sobre las limitaciones de las teorías tradicionales para el estudio de la creatividad	40
2.5.2	Interconductismo y creatividad	43
2.6	<i>Del concepto tradicional de aprendizaje a una propuesta didáctica alternativa</i>	48
2.6.1	Conocimiento y aprendizaje: perspectivas tradicionales	48

2.6.2	Aprendizaje como categoría de logro	50
2.7	<i>Comportamiento creativo matemático: variabilidad y sistematicidad en las situaciones de enseñanza para la mejora del desempeño educativo</i>	51
4.7.1	Dos perspectivas sistemáticas para la promoción del comportamiento creativo matemático: El Modelo Conceptual para la Resolución de Problemas de Xing y el Modelo de Enseñanza Basada en Esquemas de Aguilar	56

### **Capítulo 3**

#### **Marco contextual** 65

3.1	<i>Desempeño de los estudiantes mexicanos de educación básica en pruebas estandarizadas. El caso PISA y ENLACE en el área matemática</i>	66
3.2	<i>Planes y programa de estudio SEP 2011</i>	72
3.3	<i>Los alumnos de sexto grado de la Escuela Primaria Constituyente</i> <i>Ingeniero Julián Adame Alatorre</i>	75
3.3.1	Análisis de mi práctica docente. Comportamiento inteligente y resultados en pruebas estandarizadas. El caso Olimpiada del conocimiento.	75

### **Capítulo 4**

#### **Intervención pedagógica**

4.1	<i>Diagnóstico</i>	83
4.1.1	Participantes	83
4.1.2	Situación escolar de enseñanza	84
4.1.3	Construcción del instrumento de evaluación	84
4.1.3.1	Descripción del instrumento de evaluación	85
4.1.3.2	Aplicación de la evaluación	88
4.1.3.3	Registro de respuestas	88
4.2	<i>Intervención pedagógica. Procedimiento</i>	90
4.2.1	Sesiones	90
4.2.2	Contenido de la intervención	90

## Capítulo 5

### Análisis de resultados

<i>5.1 Evaluación inicial y final. Comportamiento inteligente</i>	95
5.1.1 Resultados iniciales. Comportamiento inteligente	95
5.1.2 Resultados finales comportamiento inteligente	97
<i>5.2 Evaluación inicial y final. Comportamiento creativo matemático</i>	96
5.2.1 Resultados iniciales comportamiento creativo matemático	98
5.2.2 Resultados finales comportamiento creativo matemático	100
<i>5.3 Análisis comparativo</i>	102
5.3.1 Análisis comparativo comportamiento inteligente	102
5.3.2 Análisis comparativo comportamiento creativo matemático	104
<i>5.4 Discusión general</i>	107
5.4.1 Dificultades presentadas	109
5.4.2 Aportaciones y hallazgos	111
5.4.3 Estudios que pueden derivarse de esta investigación	113

<b>CONSIDERACIONES FINALES</b>	114
--------------------------------	-----

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	115
---------------------	-----

<b>ANEXOS</b>	123
---------------	-----

Anexo 1	Autores y definiciones tradicionales de creatividad	123
---------	---	-----

Anexo 2	Taller de comportamiento creativo. Cartas descriptivas	128
---------	--	-----

### INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Habilidades retóricas y habilidades de pensamiento	11
---------	--	----

Tabla 2	Factores que distinguen al campo interconductual	34
---------	--	----

Tabla 3	Clasificación de las principales conceptualizaciones sobre creatividad	41
---------	--	----

Tabla 4	Paradigmas psicológicos tradicionales que explican el aprendizaje aplicados a la educación	48
Tabla 5	Modelo de intervención didáctica de Canseco	62
Tabla 6	Niveles de logro ENLACE 2016	70
Tabla 7	Tabla comparativa de elementos comunes en los ejes curriculares contemplados para sexto grado de primaria	74
Tabla 8	Resultados grupales 6ºC Olimpiada del conocimiento 2016	82
Tabla 9	Criterios correspondientes a evaluación del comportamiento inteligente	88
Tabla 10	Criterios correspondientes a evaluación del comportamiento creativo matemático	89
Tabla 11	Contenido y duración de las 17 sesiones del taller de comportamiento creativo matemático	92
Tabla 12	Resultados de los alumnos en la evaluación inicial de comportamiento inteligente	96
Tabla 13	Resultados de los alumnos en la evaluación final de comportamiento inteligente. Porcentajes	97
Tabla 14	Resultados de los alumnos en la evaluación inicial de comportamiento creativo matemático. Porcentajes	98
Tabla 15	Resultados finales de los alumnos en la evaluación final de comportamiento creativo matemático.	100

## INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1	Tareas en los niveles de desempeño en la escala global de matemáticas, PISA, 2012	67
Gráfica 2	Media de desempeño de países destacados y de México en la escala global de matemáticas PISA 2012	69
Gráfica 3	Porcentaje de alumnos de 3º a 6º de primaria por niveles de logro. Matemáticas, avance histórico	71
Gráfica 4	Promedio de desempeño en matemáticas en examen de olimpiada del conocimiento 2016. Escuela Primaria Constituyente Ingeniero Julián Adame Alatorre	81

## INTRODUCCIÓN

El concepto de creatividad ha sido un tema que, desde tiempos antiguos ha generado inquietud por los estudiosos de la filosofía y de la educación. Desde el campo de las artes y la tecnología, la creatividad se ha concebido como un elemento esencial para la generación de nuevos recursos y creaciones diversas; en la educación generalmente se le concibe como una *habilidad del pensamiento* cuyo nombre e importancia se hace presente a lo largo del currículum oficial. No obstante, lo llevado y traído del concepto, a lo largo de esta investigación se ha podido identificar la polisemia del mismo, y su estatuto como falacia formal desde ciencias como la psicología cognitiva. Esta indefinición del concepto de creatividad genera profundos sesgos en el estudio de esta habilidad, mismos que tocan la práctica, la teoría y la evaluación.

Debido a lo anterior, el primer capítulo de esta tesis se centra en describir las concepciones tradicionales sobre creatividad que se han estudiado en la última década. En primera instancia me refiero al origen de las denominadas *habilidades del pensamiento*. Para ello con base en el estudio de Farfán (2017) se establece un nexo entre las habilidades retóricas y cómo éstas fueron degenerando su sentido en las habilidades del pensamiento.

Desde esta perspectiva se sugiere que las habilidades del pensamiento estudiadas desde la psicología tradicional son lo que Ribes (1990) denomina *falacias formales*, es decir, conceptos carentes de una formulación epistemológica sólida. Una vez establecido este punto, procedo a describir de manera general las investigaciones trabajadas en la última década sobre creatividad en educación y también sobre creatividad y matemáticas.

Posteriormente, dentro del capítulo 2 establezco la base teórica que da sustento a la presente tesis: el interconductismo. Se describen conceptos básicos y la taxonomía elaborada por Ribes (1990). Se establecen las ventajas de este paradigma con referencia a las teorías tradicionales que abordan la creatividad en educación y se define el *comportamiento creativo matemático* (comportamiento efectivo y variado), como referente principal de esta obra.

El capítulo 3 describe el marco contextual de los alumnos de segundo ciclo en la Escuela Primaria Constituyente Ingeniero Julián Adame Alatorre. Cabe acotar la

advertencia: el segundo ciclo de primaria corresponde al periodo que abarca desde el cuarto grado de primaria hasta el sexto grado (esto para no confundir segundo ciclo con segundo grado). Se tomaron en consideración los elementos del contexto, ya que, éstos definieron el diseño de la propuesta de intervención por ser parte de las interacciones del alumno que definen el comportamiento creativo matemático.

En el cuarto capítulo se explica la metodología empleada y el diseño de la intervención y el instrumento diagnóstico. Es relevante acotar que, al ser el comportamiento creativo matemático un tema escasamente estudiado tuve la necesidad de diseñar un instrumento específico de evaluación para la creatividad (paramétrico y con base en la teoría interconductual), así como una propuesta pedagógica de intervención que si bien, se basó en los modelos didácticos propuestos por Xin (2008) y Aguilar (2010) contiene notables ajustes con respecto al contexto y características del grupo con el cual se trabajó (del cual soy titular frente a grupo). Tanto la propuesta, como el instrumento de evaluación respondieron a la lógica de dos etapas: la primera centrada en medir y promover el comportamiento inteligente; y posteriormente la segunda parte en la cual se promovió el comportamiento creativo matemático. Lo anterior se debe a que, desde la teoría interconductual, específicamente para Carpio (2007) el comportamiento creativo tiene como antecedente necesario al comportamiento inteligente.

Para el quinto capítulo se analizan los resultados obtenidos y se identifica que hubo notables avances en el número de alumnos que pudieron dar evidencia de un comportamiento inteligente y posteriormente de comportamiento creativo matemático. Se concluye con algunas anotaciones sobre los alcances de esta investigación y las posibles líneas de estudio que ésta podría generar.

# Capítulo 1

## Concepciones tradicionales sobre creatividad

### 1.1 Habilidades del pensamiento y retórica. Un precedente en torno a la creatividad y las habilidades de pensamiento.

#### 1.1.1 Las ficciones formales y las habilidades de pensamiento

Es común escuchar en el discurso pedagógico el llamado a favorecer habilidades de pensamiento en nuestros estudiantes. Términos como inducción, deducción, análisis, síntesis o creatividad se colocan como *conceptos estelares*<sup>1</sup> que todo docente ha de tener presente en su labor educativa. Incluso a nivel curricular estos conceptos se definen como ideales educativos a alcanzar o contenidos a enseñar por parte del profesorado. Por ejemplo, el Plan y Programa de Estudios 2011) para educación básica en México establece que la escuela mexicana ha de procurar que el alumno adquiera:

‘Competencias para el manejo de la información’. Su desarrollo requiere: identificar lo que se necesita saber; aprender a buscar; identificar, evaluar, seleccionar, organizar y sistematizar la información (...) ‘Competencias para la vida en sociedad’. Su desarrollo requiere: decidir y actuar con juicio crítico frente a los valores y las normas sociales (...) (SEP, 2011, p. 38)

A pesar del uso frecuente que se da a estos términos, ya sea desde una perspectiva informal o desde un punto de vista oficial (como lo es el currículum), es poco frecuente encontrar estudios que nos remonten a la génesis de las denominadas habilidades del pensamiento desde una postura teórica que nos ubique históricamente en la concepción misma de este concepto. Incluso el propio plan de estudios no define claramente cada uno de estos términos, lo cual representa un problema teórico, metodológico y práctico por sí mismo. A continuación, intentaré dar luz sobre la problemática anterior desde un posicionamiento histórico conceptual y con base en los planteamientos de Farfán (2017) y Ribes (1990).

---

<sup>1</sup> Retamosa (1987) hace una crítica a los denominados *conceptos estelares*, entendiendo a éstos como conceptos presentes de manera importante en la educación, pero vacíos de una definición o argumentación sólida que lleve a comprenderlos cabalmente.

Para Ribes (1990), la historia del pensamiento en la psicología está “(...) plagada de falacias formales (...) tales como el análisis, la síntesis, la inducción, la deducción, la transitividad, el juicio, el razonamiento y muchos otros conceptos semejantes” (p.186). Dichas falacias provienen de una visión dualista de la ciencia<sup>2</sup> que ha extraído muchos de sus conceptos de las ciencias naturales y de la física.

Es así que, a partir del Renacimiento, las sociedades científicas se preocuparon por delimitar un campo y objeto de investigación específicos (para distinguirse de la teología que concibieron debía ocuparse del estudio del “espíritu”), desde luego esto incluyó un lenguaje especializado. Al identificarse la ciencia con una ruptura respecto al lenguaje ordinario, se genera una subordinación de la psicología a una deformación categorial del lenguaje ordinario. De esta forma, históricamente la psicología se coloca entre una disyuntiva: la disposición de un conjunto amplio de métodos y procedimientos experimentales; y la carencia de una estructura conceptual y un lenguaje técnico definidos (Ribes, 1990. p. 14.)

Desde el precedente anterior, para Ribes (1990), los psicólogos concibieron su quehacer científico basados en los fundamentos de la física. Sin embargo, a diferencia de este campo de estudio, la psicología carecía de un objeto de conocimiento consensualmente validado y además de un lenguaje técnico basado en términos del lenguaje ordinario. De acuerdo con esta posición dualista (que concibe mente y espíritu como entes separados), la especialidad psicológica era la mente que, como instancia no material, autodesignaba sus operaciones y entidades a partir del lenguaje ordinario.

---

<sup>2</sup> La psicología contemporánea como muchas otras ciencias como la biología se fundó en algunos aspectos de las concepciones cartesianas del mundo. Ribes (1983) indica que la teoría Tomista y Agustiniense fundaron los cimientos del pensamiento sustentado en la primacía de la Razón y del Espíritu sobre el proceso mismo del conocimiento. Al ser la Física la única ciencia del momento, más específicamente la Mecánica, todas las propiedades de la materia como el comportamiento animal y algunos aspectos no racionales del ser humano pasarían a ser parte del estudio de la mecánica. De esta manera la mecánica se tornó poco a poco el paradigma omnipresente en la explicación científica de la realidad. Así, las explicaciones teóricas de Descartes se volciron durante el siglo XIX dieron lugar a las explicaciones psicológicas del cuerpo u organismo como una máquina movida por otro cuerpo o sustancia, es decir, la mente (concebida como algo abstracto e inalcanzable que habita en algún espacio de la psique del individuo). Los elementos para un análisis de la conducta corporal (en donde se da lugar a la metáfora dualista cuerpo-mente) se pueden encontrar claramente en los escritos generales de Descartes: *El Discurso del Método*, *Las Meditaciones Metafísicas* y en los *Principios de Filosofía*. Ribes (1983) expone las características y la forma bajo la cual este paradigma impactó en el desarrollo teórico y metodológico de la psicología contemporánea.

Así, al transcurrir el tiempo la identificación de términos del lenguaje ordinario con términos técnicos llevó a confundir las palabras con los procesos o estructuras. Se supuso que:

[...] los términos tomados del lenguaje ordinario eran referentes empíricos legítimos de acontecimientos mentales no observables, y se les adoptó como términos técnicos que debían guiar la investigación experimental del mundo psicológico. Fue así como la memoria, el pensamiento, la imaginación, la percepción y muchos otros términos empleados en el habla ordinaria adquirieron el estatuto de conceptos científicos, a los cuales se supuso descriptores de una realidad psicológica *dada e incuestionable*. (Farfán, 1990. p. 14-15)

Se observa de esta forma que, las falacias formales representan conceptos que se utilizan constantemente en el campo de estudio de la psicología (traídos del campo de estudio de otras disciplinas), y se asimilan como dogmas sin cuestionar su origen y configuración. Para el caso de las habilidades del pensamiento ocurre lo mismo y éstas se colocan como ficciones formales. Es decir, se les ha dotado de un carácter incuestionable, innato al ser humano.

Es así que, principalmente dentro de la psicología cognoscitiva, las habilidades de pensamiento<sup>3</sup> son concebidas desde una posición que las liga directamente con el desarrollo cognitivo de los seres humanos. Para Farfán (2017) dicha posición asume que, el hombre al ser un ser pensante, posee de manera innata las habilidades cognitivas necesarias para resolver los problemas que le presenta el contexto a lo largo de su vida. Estas habilidades existen entonces, por sí mismas y no es necesario ahondar en su origen que se halla dentro del mismo pensamiento del sujeto. Dichas habilidades preexisten en el individuo antes de cualquier tipo de escolarización y es labor de la escuela favorecer lo que ya se encuentra en potencia en el ser humano.

De esta manera, la problemática en torno a las concepciones desde las cuales tradicionalmente<sup>4</sup> se ha venido entendiendo a las habilidades del pensamiento radica

---

<sup>3</sup> Farfán (2017) acota que tradicionalmente se hace mención de las siguientes “habilidades”: análisis, la síntesis, pensamiento crítico, memoria, inducción, deducción y pensamiento analógico; e indica a finales del siglo XX, se añadieron otras como la meta cognición, transferencia, creatividad, resolución de problemas e inteligencia emocional (p. 73).

<sup>4</sup> Siguiendo a Farfán (2017. p. 73.) se entiende por teorías tradicionales de la psicología, a aquellas que

en que, se estudia a estas habilidades sin ahondar en el origen histórico y epistemológico de las mismas volviéndose falacias formales, y se da por sentado su preexistencia dentro del *pensamiento* del ser humano como instancias trascendentales que *habitan* la mente del ser humano. Ante esto cabría preguntarse: ¿Por qué esas y no otras son consideradas habilidades de pensamiento? ¿Cuál es el criterio que se ha seguido para su elección? En los apartados siguientes se responderá a estas cuestiones.

Para cerrar este tópico cabe mencionar que me he referido en todo momento a la psicología y no a otra disciplina, ya que, es desde ésta de donde han surgido los estudios en torno a las habilidades de pensamiento. Para un estudio más detallado de éstas y la forma en la cual se ha configurado el estudio de la psicología y su objeto de estudio se puede consultar directamente a Ribes (1990). En el apartado siguiente ahondaré sobre la génesis histórica de las denominadas habilidades del pensamiento.

### 1.1.2 Origen de las habilidades de pensamiento

#### a) El pensamiento como comportamiento

Antes de describir el origen histórico de las habilidades de pensamiento se ha de esclarecer qué es lo que se entiende por pensamiento desde el referente teórico que enmarca esta obra: el interconductismo. Ribes, citado por Farfán (2017. p. 75.) acota que el pensamiento concebido como comportamiento inteligente (efectivo y variado) se halla ligado intrínsecamente a la actividad social propiamente humana y desde luego a las convenciones y al lenguaje. Así, el pensar posee un carácter social e histórico que no puede concebirse fuera de estos términos.

Pensar es entonces una conducta compleja que se distingue de conductas intelectualmente inferiores, ya que, contempla al individuo y/o objetos en una constante interacción con cada uno de los elementos de su entorno. Las interacciones del “pensar” no son episodios simples, sino que constituyen interrelaciones de mayor o

---

emanan del pensamiento dualista de Descartes. Este tipo de pensamiento refiere que los acontecimientos mentales son prueba de un mundo trascendente separado del cuerpo, privados y trascendentes. Desde esta perspectiva existen en el ser humano dos instancias fundamentales: a) el cuerpo confinado al espacio y a las leyes de la mecánica; y b) la mente que está sujeta a las facultades psicológicas como la imaginación, la percepción, los sentimientos y el pensamiento. Este espacio mental es puramente interno.

menor extensión. Estas interrelaciones están estructuradas diferencialmente de acuerdo con el grado de participación del individuo en la configuración de la relación en la cual forma parte (Ribes, 1990, p. 212). Así, las denominadas habilidades del pensamiento deben buscarse dentro de comportamientos humanos complejos.

Es importante no perder de vista esta definición que concibe al pensamiento como comportamiento, es decir, ligado a la actividad específica del individuo en un entorno social y material dado y no como instancia pasiva inobservable. Esta concepción guiará la descripción histórica siguiente referente al origen de las habilidades del pensamiento y su nexos con el antiguo arte de la retórica. Para ello me valdré de la revisión histórica que hace a este respecto Farfán (2017).

#### b) Origen histórico de las habilidades de pensamiento

Para Farfán (2017) dentro de *La Iliada* podemos encontrar un uso incipiente de términos relacionados con las habilidades del pensamiento en donde Homero recurre al término pensamiento, siendo su empleo muy ambiguo aún y abarcando conceptos que hoy entendemos como memoria o pensar. Aunque Homero emplea un vocabulario con términos referidos a cuestiones mentales muy básico y no se encuentra en esa obra mención alguna a términos como inferir, deducir o inducir contemplados como conductas complejas, se debe destacar el uso de estos conceptos aún antes de que Aristóteles y otros griegos de su época (tradicionalmente se ubica con Aristóteles y su obra *De Anima* como precursores en este sentido) los mencionaran.

Farfán (2017) continúa su recorrido histórico acotando que, aproximadamente durante el Siglo V A. C., 500 años después de que se cree que fue escrita la *Iliada*, surge la retórica como práctica social, la cual tuvo como fin “la persuasión, la tarea jurisdiccional y la conducción de las almas” (p. 76).

La retórica como arte tiene sus orígenes en Sicilia con Córax y Tisias. Incluyendo a Georgias el sofista heredero de esta tradición estos personajes buscaban fundamentalmente centrarse en el arte de lo que es persuadible y no propiamente en el arte de la verdad, al buscar la resolución de disputas públicas e incluso regular la participación en la vida política mediante el discurso, este arte tuvo un carácter práctico- social y no solo demagógico.

Posteriormente, Protágoras centró su enseñanza en la retórica, con lo cual ubica a las habilidades que engloba la retórica como susceptibles de ser enseñadas y no como adquisiciones naturales que todos los seres humanos poseemos (como se acotó lo señalan las teorías psicológicas cognitivas). Este retórico menciona ya a la memoria y la creatividad, como habilidades que debían enseñarse al orador.

Una centuria después, Aristóteles discípulo de la escuela platónica, es el primer filósofo que sistematiza esta disciplina de una manera teórico-práctica en su obra *Retórica* (1990). Aristóteles se preocupó por tres cuestiones fundamentales: cómo lograr los medios de persuasión, cómo disponer los medios que se vayan logrando conseguir y cómo comunicarlos adecuadamente (López Eire, 1995). Se muestra como evidente carácter práctico-normativo de este arte.

En este orden de ideas, Farfán (2017) acota que, al señalar que las habilidades del retor son: “invención, estilo y disposición”, en Aristóteles ya se encuentran indicios de una denominada habilidad del pensamiento: la creatividad (relacionada con la *inventio*). Así mismo, en la obra de este filósofo se ubica el empleo de conceptos como análisis, inferencia, argumentación e inducción como parte fundamental de la preparación para el discurso retórico (p. 77).

En este punto cabe recalcar que hasta este momento histórico cada una de las habilidades señaladas como parte de la formación del retor, se concebían dentro del desarrollo mismo del debate y no eran entendidas como entidades trascendentales basadas en análisis especulativos anteriores al discurso. Es decir, las habilidades eran promovidas dentro del discurso mismo y con los objetivos propios de cada debate.

Posteriormente, durante la Roma Clásica y de autor desconocido, la obra “Retórica a Herenio” la cual se cree fue publicada en el siglo I A.C. señala que el orador debe tener las cualidades de invención, disposición, estilo, memoria y representación. Durante este mismo siglo, Cicerón define ya a la *Inventiva* como: “la invención es la capacidad de encontrar argumentos verdaderos o verosímiles que hagan convincente la causa” (citado por Farfán, 2017. p. 78).

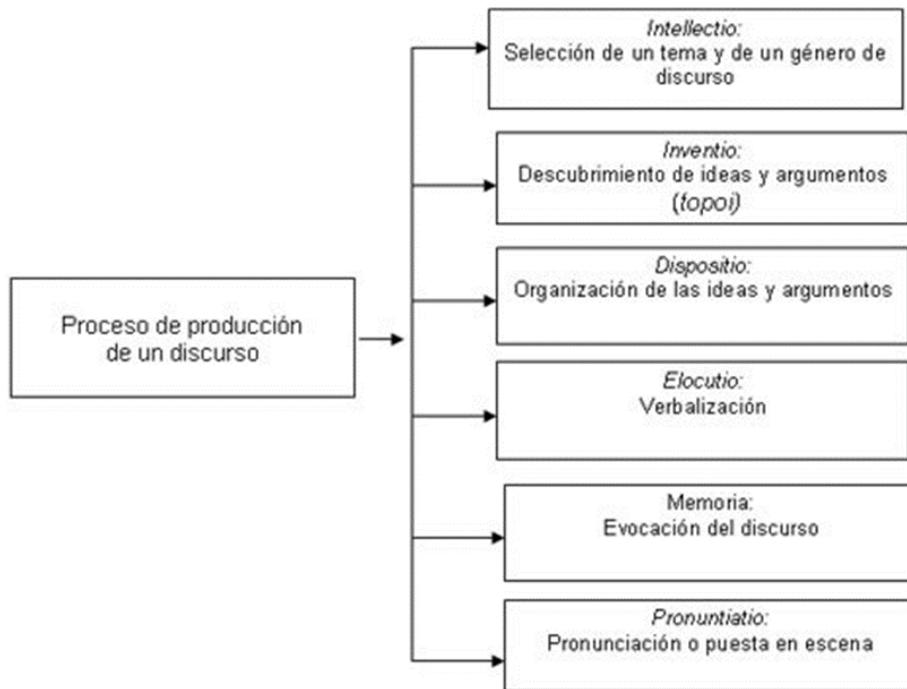
Así mismo, durante la primera centuria de nuestra era, el español Quintiliano elabora un tratado completo de retórica al que nombró Instituciones Oratorias, producto de su

experiencia dedicada a la oratoria y a la enseñanza. Este autor retoma el componente ético y práctico de la retórica platónica, ya que concibe que ésta debe formar a un hombre de bien. La retórica es un medio de practicar el bien y encontrar la verdad. Desde luego, el pedagogo encargado de la enseñanza debe ser un ejemplo de virtud, ya que lo que busca es educar: “un sujeto de ingenio sobresaliente, cuyo entendimiento esté adornado de las bellas artes, destinado de tal modo para la defensa de los hombres...que tenga los mejores pensamientos y un modo de decir el más excelente.” (cit. por. Gutiérrez, 1972).

Así, para Quintiliano (Cit. por Rodríguez, 2005) la retórica se compone de cinco elementos que se entrelazan en la composición del discurso, éstos son: la *inventio*, en griego *heurisis*: es el encuentro de las ideas que soportan el discurso; *dispositio*: organización de las ideas; *elocutio*: verbalización; *memoria*: evocación; *pronuntiatio*: pronunciación del discurso (Rodríguez, 2010). Estos elementos están siempre presentes en la composición del discurso.

Para algunos autores (Chico, 2002), (Rodríguez, 2005) se pueden añadir a las anteriores operaciones retóricas una sexta: la *intellectio*. De esta manera, la *intellectio* es un primer contacto o acercamiento del sujeto a una materia o tema general que será la base del discurso. La *inventio* comprende el encuentro de argumentos para sostener una tesis, aquí el escritor haya los antecedentes de un tema y los elementos que mejor se ajusten a sus supuestos o tesis (proceso creativo generador de ideas acordes a las necesidades requeridas). La *dispositio* organiza los argumentos en un todo coherente y estructurado. En la *elocutio* se trabaja con base en las figuras del lenguaje, el texto debe comunicar con propiedad su contenido. Por último, la *memoria* y la *pronuntiatio* permiten al orador la correcta evocación oral del discurso con base en aspectos como la voz, el ritmo y la armonía (Rodríguez, 2005). Observar en el cuadro 1.

Cuadro 1. Proceso de producción de un discurso retórico. Fuente: Rodríguez, 2005, p. 25.



Es preciso resaltar que el tipo de discurso producto de un ejercicio retórico se caracteriza por la ejecución de un método y técnicas sistemáticas que llevan al sujeto a través de un proceso consiente a la elaboración de un discurso argumentado y por lo tanto verdadero (no absoluto, sino argumentado lógicamente y coherentemente). La retórica es entonces un arte ya que “...el arte es una disposición capaz de creación, acompañada de razón verdadera”. (Ética Nicomaquea, VI, 4 Citado por Rodríguez, 2005).

Realizando una breve síntesis, podemos observar en cada uno de los autores revisados y en la estructura propia de la retórica, la naturaleza adquisitiva que estas poseen, es decir, no son intrínsecas al ser humano, sino por el contrario perfectamente susceptibles de ser promovidas en los individuos. Así mismo, se establece la similitud que existe entre estas habilidades retóricas y las denominadas habilidades del pensamiento.

Con base en los argumentos anteriores Farfán (2017) realiza un análisis a diversos micro paradigmas sobre las “habilidades del pensamiento” postuladas en la teoría

cognitiva el cual recae en una clasificación de estas “habilidades” con las “habilidades retóricas” agrupadas a partir de las propuestas taxonómicas de distintos representantes de los modelos explicativos del aprendizaje. Sus hallazgos se resumen en la tabla 1.

Se puede observar el paralelismo existente entre las habilidades retóricas y lo que la psicología cognitiva ha estudiado como habilidades del pensamiento. Se identifica que la retórica es definida como un arte que se orienta a la acción, pero no se centra únicamente en la pronunciación de un discurso. Aun cuando el orador se encuentre en silencio, éste ha realizado un complejo procedimiento que parte desde la identificación de argumentos y su ordenamiento, hasta la pronunciación del mismo ante un público particular y concreto.

Tabla 1. Habilidades retóricas y habilidades de pensamiento. Fuente: Farfán, 2017. p. 80.

<b>Habilidades retóricas y habilidades de pensamiento</b>				
<b>Operación Retórica (habilidades)</b>	<b>Habilidades de adquisición de conocimiento</b>	<b>Habilidades de dominio informal (Bajo nivel)</b>	<b>Habilidades de dominio informal (Alto nivel)</b>	<b>Habilidades de dominio formal</b>
<b>Inventio</b>	❖ Claridad	❖ Ejemplo y contraejemplo	❖ Argumentar ❖ P. Inductivo y Deductivo ❖ Análisis ❖ Síntesis	❖ Juzgar ❖ Criticar
<b>Dispositio</b>	❖ Organización Jerárquica ❖ Orden ❖ Describir	❖ Identificación de una meta ❖ Habilidades analíticas (claridad y precisión)	❖ Respaldar opiniones con razones convincentes	❖ Planificación ❖ Hacer planes y ser estratégico ❖ Meta cognición
<b>Elocutio</b>	❖ Relacionar ❖ Comparar			❖ Monitorización y Autorregulación ❖ Conceptualización
<b>Memoria</b>	❖ Predecir	❖ Transferencia ❖ Hacer distinciones y conexiones relevantes	❖ P. Inductivo y Deductivo	❖ Meta cognición
<b>Pronuntiatio</b>	❖ Relacionar		❖ Analogía	❖ Autorregulación

Sin embargo, a pesar de compartir un origen común, las habilidades retóricas fueron desvirtuándose en su estudio teórico y pasaron de ser elementos de una práctica discursiva objetiva encaminada a la vida social y práctica a concebirse como prácticas subjetivas, ubicadas en un terreno inaccesible del alma y con fines solo reflexivos y alejado del entorno social. En el apartado siguiente se ahonda en estas aseveraciones.

### 1.1.3 De habilidades retóricas a habilidades de pensamiento

A través del devenir histórico la retórica sufrió una serie de ataques dirigidos a menoscabarla como práctica sin sustento. Para autores como Adrián (2008), citado por Farfán (2017), estos ataques se debieron principalmente a la peligrosidad de la retórica como discurso político. Este autor acota también que en la antigüedad con Aristóteles y Platón la retórica fue duramente criticada. Posteriormente durante la Edad Media la práctica del discurso público se ve mermada debido al dominio clerical de la época y la retórica se limita al lenguaje escrito.

Un personaje fundamental que dirigió los ataques contra el arte de la retórica durante la Edad Media fue Petrus Ramus (quien fundó su filosofía en otro padre de la Iglesia: Agrícola). Con este religioso se pierde el original sentido práctico de la retórica y ésta se destina a ser estudiada en las escuelas y los monasterios y no en la vida pública. Según Adrián (2018) Ramus estableció por medio de sus escritos que la retórica precede a la filosofía. De esta manera, al no necesitar a la filosofía como elemento indispensable en su configuración, la retórica se ubica únicamente como forma del discurso, es decir, la retórica queda reducida a ser solo un *elocutio* (elocución) y no una forma de argumentación con bases intelectuales para el discurso público. Como se ha abordado en líneas anteriores esto es una falacia.

Es así que, Ramus separa al discurso de la razón y como indica Farfán (2017) este acto paralelo al discurso Cartesiano (cuerpo/mente) establece como dogma que:

(...) la dialéctica pertenece a la razón mientras que la retórica concierne al habla, y por lo tanto al cuerpo, es decir, a la dialéctica le compete encontrar los argumentos y disponerlos y la retórica se ocupa de adornar ese discurso elaborado lógicamente y asegurar una dicción adecuada, perdiendo totalmente el perfil ético del orador,

dándole prioridad a la expresión. Así pues, una tradición de formación en el uso del lenguaje profunda y sutil se desbarata en el humo de la especulación (Adrián, 2008). Aquí está el momento en el que las habilidades de la retórica son convertidas en “habilidades del pensamiento”. (p. 82)

Ante lo anterior, la retórica y las habilidades del retor se limitaron a ser aprendidas de manera académica y por medio de la repetición, desde la pasividad y no desde el discurso activo. Al perder su carácter social y colocarse como entidades trascendentales que habitan en algún lugar de la *mente* del individuo, las habilidades del retor tergiversan su sentido original y se configuran en lo que hoy nombramos habilidades del pensamiento.

Hasta aquí se han revisado de manera breve las características generales de las habilidades retóricas como origen de las denominadas habilidades del pensamiento. Se ha establecido, con base en las elaboraciones teóricas de Farfán (2017) que éstas últimas emanan de cierta perversión que a lo largo de la historia se estableció en contra de las habilidades retóricas. Con base en ello, en el siguiente tópico abordaré la conexión específica entre la *inventio* (uno de los momentos del discurso retórico) y la creatividad. Esto para establecer un nexo más claro entre ambos elementos, cuestión que ocupa a la presente investigación.

#### 1.1.4 La inventio. La habilidad para encontrar argumentos

Cuando un orador centra sus esfuerzos en organizar su discurso para persuadir a determinada audiencia ha de partir de un punto en el cual se dedica a *encontrar* aquellos elementos que le sirvan para dicho cometido. La *inventio* como primer momento del trabajo de la oratoria permite establecer los contenidos del discurso del catálogo de topoi o *loci*, es decir, aquellas ideas susceptibles para ser usadas en el discurso (Urbina, 2009). De esta manera la invención resulta un ejercicio que se relaciona intrínsecamente con la inspiración, ya que ésta última facilitará el encuentro de los contenidos pertinentes para el convencimiento de las masas.

Así, para Platón la invención busca vencer por medio de la dialéctica y la retórica. En este camino el alma humana se encuentra con la verdad; pero también con la inspiración, la poesía y la locura. Así en su Fedro, Platón expresa:

Pues aquel que sin la locura de las musas llegue a las puertas de la poesía convencido de que por los recursos del arte llegará a ser un poeta eminente, será uno imperfecto, y su creación poética, la de un hombre cuerdo, quedará oscurecida por la de los enloquecidos (Platón, 1992. p. 244-245).

Esta dosis de locura platónica que traen las musas se ajusta muy bien a las características que poseen los individuos creativos si entendemos que dicho tipo de conducta implica "...aquella forma de comportamiento que da origen a un criterio por satisfacer y con ello transforma psicológicamente una situación en otra". (Carpio, 2007. p. 44). Es decir, el comportamiento creativo posee un carácter generativo que no necesariamente se ajusta a los criterios convencionales de eficiencia en una tarea.

Por otra parte, en la *Rhetórica ad Herennium* (obra atribuida a Cicerón), la *inventio* consiste en encontrar argumentos verdaderos que hagan el contenido convincente, de esta forma, el autor señala que es la primera cualidad que ha de ser adquirida y a su vez la más difícil de conseguir. De esta manera Cicerón define a la *inventio* como: "...el descubrimiento de argumentos válidos que hagan un tema convincente" (cit. por. Ricarte, 1998. p. 62).

Posteriormente en su *De Inventione* Cicerón repite la importancia de la invención en el discurso retórico con su máxima: "prima ac máxima parte rhetoricae" (cit. por: Ricarte, 1998. p. 62). Aquí hallamos un nexo entre el comportamiento creativo y la denominada *inventio*, ya que, ambas comparten la naturaleza generadora de ideas y el motor de creación de ideas y argumentos.

Así, la invención se considera como el arte de investigar para *descubrir* líneas convincentes de un razonamiento. La *inventio* va más allá de encontrar determinada idea que servirá para estructurar un discurso, se trata, por el contrario, de un ejercicio mental complejo de búsqueda, discriminación y selección de temas o contenidos apropiados para el fin que se persigue (persuasión).

En este punto es relevante diferenciar entre innovación e invención, debido a que para los retóricos la invención consistía, como ya se acotó, en descubrir los elementos del discurso de un conjunto de *topos* o ideas ya establecida desde los *logi* o lugares comunes. Partiendo de esta perspectiva, como señala Spang (cit. por. Ricarte, 1998: p.

62-63), no se trata de inventar un tema, éste ya se presupone. El orador busca argumentos acerca de un tema ya preexistente. Esta búsqueda, desde luego no es desordenada, sino organizada y orientada hacia un fin.

Observamos también, una naturaleza no pasiva en la *inventio*. Es así que, tanto creatividad como *inventio* se colocan como habilidades *activas* ligadas directamente al discurso del individuo. Una vez más, se pone de manifiesto el carácter práctico-social que todas las habilidades retóricas han de poseer.

Se ha tratado de explicar en este apartado la relación que guarda el arte de la retórica específicamente la operación de la *inventio* con el comportamiento creativo. Se observó que, aunque en las últimas décadas se ha dedicado gran parte de la investigación psicopedagógica a las denominadas habilidades del pensamiento y a la forma bajo la cuál éstas han de facilitarse a los alumnos, ya en la época de la Grecia clásica existía un método que tomaba como herramienta a estas habilidades para la configuración clara y asertiva del discurso. Método organizado, sistemático y con valor social que se basó en la argumentación y en la capacidad del orador para comunicar convincentemente sus ideas.

La *inventio* como primera operación retórica permitió comprender que toda investigación conlleva una búsqueda y un descubrimiento; hallar lo que necesito para el fin que me ocupa no es un ejercicio simple, por el contrario, implica una serie de momentos en donde se involucra al pensamiento, que de manera conjunta me permitan llevar a buen fin tal cometido. El comportamiento creativo por su parte, también busca y encuentra nuevas formas de acción a las que siempre ha realizado el individuo. Ambas son punto de partida de cualquier conocimiento social o individual.

En el siguiente apartado explicaré las concepciones tradicionales sobre creatividad, para posteriormente discutir sobre las inconsistencias de estas teorías en el ámbito teórico y práctico.

## 1.2 Teorías tradicionales sobre la creatividad

Con el propósito de describir en apartados posteriores el enfoque desde el cual es visto el comportamiento creativo desde el enfoque interconductual, resulta conveniente mencionar algunos antecedentes teóricos en torno al concepto de creatividad, así como las principales elaboraciones interpretativas de este término desde las tradiciones psicológicas y pedagógicas contemporáneas. Todo ello con el fin de identificar las principales líneas de investigación que en la última década se han realizado en torno a la creatividad y la creatividad relacionada con las matemáticas. Esto dará pie a mostrar un antecedente para que en el capítulo 2 del este documento se puedan evidenciar las ventajas que la teoría interconductual representa para favorecer la promoción del comportamiento creativo matemático en alumnos de educación básica.

En este orden de ideas tenemos que, tradicionalmente se ha abordado el concepto de creatividad desde distintos referentes y enfoques, es por ello que se puede observar un uso en ocasiones ambiguo e impreciso del término. Garaigordobil (2003) indica que nos encontramos tantas definiciones de creatividad como puntos de vista y posiciones teóricas posibles.

Para Esquivias (2004) la palabra creatividad se encuentra caracterizada como un neologismo inglés, sin embargo, el término no se encontraba dentro de los diccionarios franceses de uso cotidiano y tampoco en el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. Es hasta 1971 que la Real Academia de la Lengua Francesa discute sobre la inclusión de la palabra y se optó por la negativa. Por su parte, en el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española en su versión 1971 señala que la creatividad se define como: "...facultad de crear, capacidad de creación".

Así mismo, como indica Narvaez (2008) ya en la primera mitad del siglo XX Graham Wallas define que todos los actos de creación constan de cuatro fases: preparación, incubación, iluminación y verificación. Los aportes teóricos en esta época en torno a la creatividad giraron en este orden de ideas (describir las etapas de un sujeto cuando tiene una idea *creativa*).

Por su parte, Guilford (citado por Sánchez, 2002) en 1952 describía a la creatividad como

función cognoscitiva distinta de la inteligencia; ya que no es una función uniforme, sino que debe considerarse como el conjunto de una variedad de funciones primarias. La creatividad como una forma cognitiva en la cual domina el pensamiento se basa en el predominio del pensamiento divergente, el cual permite encontrar soluciones y caminos novedosos ante las soluciones buscadas. Las características de la creatividad para este autor son originalidad, flexibilidad y fluidez.

Taylor 1959 (Citado en Ulman, 1952) retoma las cuatro etapas formuladas por Wallas, pero establece cinco niveles de la creatividad: creatividad expresiva, que no hace referencia a la calidad del producto; creatividad productiva, produce un objeto; inventiva, nuevo uso de lo ya establecido; innovadora, producto novedoso; y naciente, que utiliza ideas previamente desechadas.

Los aportes teóricos son varios y diversos y los podemos apreciar de manera sucinta en el cuadro 1 del presente apartado, sin embargo, es importante destacar que la investigación empírica en torno a la creatividad, según Landau (1987) comienza en el año de 1860 con el "Hereditary Genius" de Galton (en donde Galton sostiene desde una perspectiva biologicista que el genio y con ello la creatividad son heredados biológicamente).

En esta línea empírica Simpson en 1922 construye un test de habilidad creativa, el cual consideró que debería agregarse a los test que medían la inteligencia en esa época. Ya para 1950 las investigaciones sobre creatividad comienzan a sistematizarse, debido entre otras cosas, a la urgencia de Estados Unidos por generar científicos creativos que impulsaran el desarrollo tecnológico del país (Rodríguez, 1995). Posteriormente se crearon y desarrollaron pruebas para medir la creatividad, destacando la de Torrance cuyo uso se remonta hasta nuestros días.

El término creatividad, al gozar de mayor popularidad hoy que en sus inicios se ha abordado desde diferentes disciplinas del conocimiento que van desde el ámbito psicológico, pedagógico, docente, científico, publicitario, artístico, entre otros. Sin embargo, la variedad de concepciones deriva en una falta de rigor teórico y metodológico para medición y evaluación.

Debido a esta variedad de enfoques, surgen diferentes concepciones y aportaciones al

tema, las cuales como mencioné al principio de este capítulo son tan amplias como los enfoques de donde surgen. A este respecto Esquivias (2004) reúne algunas de las principales aportaciones de diversos teóricos respecto a este tema las cuales se resumen en el cuadro del anexo 1.

Se puede observar entonces que al término creatividad es amplio y variado. A este respecto Carpio (2007), señala que la diversidad de conceptualizaciones de creatividad denotan poca claridad conceptual que lleva a considerar a un sustantivo (creatividad), como una sustancia; se observa una falta de vinculación entre lo conceptualmente sostenido y a metodología empleada para ello, esto derivado de la falta de consenso conceptual; se tiende a considerar a la creatividad desde un referente organocentrista, en el cual la creatividad es una cualidad o característica propia del individuo y no distribuida de manera uniforme, de la cual los actos creativos son sólo el producto; el carácter ambiguo, confuso y desorganizado del término *creatividad* limita las posibilidades para su abordaje científico e incluso genera las condiciones para que se considere un pseudo problema.

Para finalizar este apartado se destaca que una característica común de las interpretaciones anteriores es su naturaleza *causal*, en donde los actos creativos son el producto del ejercicio de la creatividad (Sternberg, 1987).

A continuación, se revisarán los aportes teóricos y empíricos que ligan a la creatividad y las matemáticas y se describirá el enfoque que llevan implícitos. Esto con el fin de dar luz al objeto que estudio que guía la presente investigación: el comportamiento creativo matemático en alumnos de segundo ciclo de primaria.

## 1.3 Teorías tradicionales sobre creatividad y matemáticas

### 1.3.1 Las teorías clásicas

Una revisión de los estudios realizados sobre creatividad y matemáticas nos muestra un resultado limitado, esto puede deberse entre otras cosas a que, la creatividad se asocia más a las artes que a las ciencias duras, en las cuales el proceso lógico de corte lineal parece ser el único elemento bajo el que los alumnos elaboran este tipo de conocimiento. Poincaré (1908) y Hadamart (1947) logran conjuntar por primera vez la creatividad con la disciplina matemática. Para estos teóricos la *creatividad* se equipara con *invención* y ya desde esta época la creatividad en matemáticas se liga directamente a la resolución de una incógnita matemática y el proceso bajo el cual los individuos llegan a esa solución buscada.

Henri Poincaré, además de ser considerado como uno de los más grandes genios en esta disciplina intenta describir lo que sucede en el pensamiento de un matemático durante el proceso de invención y resolución de un problema. La idea fundamental de este autor es que la invención matemática (relacionada directamente con la creatividad) se origina gracias al trabajo del consciente y el inconsciente y a una sensibilidad estética que tiene el que inventa matemática y que le permite adivinar armonía y orden en la naturaleza (Sequera, 2006). De esta manera, cuando el matemático se encuentra en un proceso de generación de una idea o de resolución de un problema pasa por un complicado trayecto que inicia con el trabajo consciente, pero que a medida que el proceso avanza la idea en elaboración se va directamente al inconsciente en donde se fija y se sigue procesando, aunque el matemático no sea consciente de ello.

Con el paso de los días y tras una ruta que al sujeto puede parecer desordenada, la idea haya un punto de iluminación y el especialista consolida la idea trabajada o encuentra la solución al problema planteado; lo que sigue será verificar sus hallazgos. Así, consciente e inconsciente interactúan de manera dialéctica.

Debe hacerse otra observación respecto a las condiciones de este trabajo inconsciente: es la de que no es posible, y en todo caso no es fecundo, sí por una parte no está precedido y por otra no está seguido de un periodo de trabajo consciente. Estas inspiraciones súbitas sólo se producen (y los ejemplos que he citado ya lo

demuestran suficientemente) después de algunos días de esfuerzos voluntarios que han parecido absolutamente infructuosos y durante los cuales se ha creído no hacer nada de bueno y se tiene la impresión de seguir un camino equivocado. Estos esfuerzos no han sido, pues, tan estériles como se piensa, han puesto en marcha la máquina inconsciente, que sin ellos no se había movido y no habría producido nada. La necesidad del segundo periodo de trabajo consciente, después de la inspiración, se comprende aún mejor. Es necesario dar forma a los resultados de esta inspiración, deducir las consecuencias inmediatas, ordenarlos, redactar las demostraciones, pero, sobre todo, es necesario comprobarlos (Poincaré, 1908. p. 5).

Para Poincaré el proceso anterior es intrínsecamente lógico, ya que, ésta es la naturaleza de las matemáticas. Sólo ante la presencia de un todo ordenado, el sujeto podrá elaborar una ley en este campo del conocimiento. En síntesis, para nuestro autor, la invención matemática surge del trabajo del yo consciente e inconsciente bajo la forma de un proceso lógico y estructurado. Con el transcurso del tiempo, el trabajo teórico de Poincaré será sistematizado por autores como Hadamard (1947) y Torrance (1976) y configurará las etapas que describen este proceso: preparación, incubación, iluminación y verificación.

Jaques Hadamard retoma el trabajo realizado por Poincaré y relaciona la invención y el descubrimiento como dos elementos indisolubles del proceso creativo. En su obra *Psicología de la invención en el campo matemático* (1947) presta atención a la invención como la creación de algo que no existía con anterioridad (innovación, elemento indisoluble de la creatividad). Por medio de una serie de entrevistas a destacados matemáticos y pensadores de las ciencias sociales como Einstein y Levi-Strauss, Hadamard logra fundamentar teóricamente las fases de proceso creativo en matemáticas: preparación, incubación, iluminación y verificación; así mismo, establece una intrínseca relación entre la creatividad matemática y la inteligencia en general.

En el apartado siguiente se describen los aportes teóricos que unen a las matemáticas y la creatividad en la última década. Esto nos servirá como un precedente para comprender la manera bajo la cual se ha entendido a las matemáticas y la creatividad para que, en el capítulo siguiente se pueda proceder a abordar las ventajas que aporta el paradigma interconductual al estudio del comportamiento creativo matemático.

### 1.3.2 Producción teórica contemporánea

En su mayoría, los trabajos que preceden a Poincaré y Hadamard retoman las tesis de estos autores para sus elaboraciones teóricas. Como se acotó al inicio de este apartado, la investigación teórica y empírica que liga a las matemáticas con la creatividad es relativamente escasa. En términos generales se puede agrupar la producción teórica de los últimos trece años en tres líneas generales: a) resolución y creación de problemas matemáticos; b) recomendaciones didácticas generales; y c) conceptualización histórica de la creatividad y las matemáticas.

#### a) Resolución y creación de problemas matemáticos

En el estudio realizado por Jiménez, et. al. (2008) se presenta el resultado de la puesta en práctica de una metodología que propicia que el aprendizaje de la matemática sea desarrollador, unido al conjunto de estrategias y ejercicios utilizados para el desarrollo de la creatividad con base en la resolución de problemas matemáticos. Los indicadores asumidos son los referidos a: originalidad, iniciativa, fluidez, divergencia, flexibilidad, elaboración, sensibilidad, autoestima, motivación, independencia e innovación. La valoración se realiza a partir de la observación de clases y la aplicación de instrumentos para el seguimiento continuo del desarrollo, tanto del profesor como del estudiante en un centro escolar en Cuba.

Resulta interesante la definición de creatividad matemática que ofrecen los autores, ya que, relacionan los aspectos cognitivos y afectivos en su conceptualización. Así, se define que es un:

(...) proceso de descubrimiento o de producción que se manifiesta al resolver un problema cuya vía de solución es desconocida para el alumno o al resolver un problema o ejercicio elaborando nuevas vías de solución en un vínculo total entre los aspectos cognitivos y afectivos de la personalidad (2008. p. 34).

Desde esta perspectiva la creatividad en matemáticas se relaciona directamente con la capacidad del estudiante para hacer uso de un pensamiento divergente en donde se establecen y encuentran diversas líneas de acción para la solución de un problema. Los autores concluyen que con la utilización de la metodología en clase que ellos plantean,

el profesor pudo desarrollar la creatividad en los estudiantes del grupo muestra, y con ello se desarrollaron eficazmente habilidades de estrategias cognitivas, metacognitivas y creativas en la actividad de aprendizaje.

Por su parte, Malaspina (2013) identifica la necesidad de fomentar en los alumnos no sólo la capacidad de preguntar, plantear preguntas adecuadas y de identificar y resolver problemas matemáticos; sino también la facultad para crear problemas, lo cual permite que no sólo se reproduzcan modos de acción, y se pueda trascender al ámbito de la creación matemática. Desde la perspectiva del autor la formulación de problemas es más importante que la propia solución de los mismos.

Este texto introduce entonces un aspecto que muy pocos textos de los investigados aborda: la creación de problemas por el propio alumno. Se incluye también el postulado acerca de lo crucial que es la facilidad que se le brinde al alumno para crear preguntas novedosas, lo cual requiere desde luego habilidad creativa. El autor incluye algunas recomendaciones de tipo práctico para el docente, así como líneas de acción a considerar desde el ámbito de las políticas educativas. Concluye con una reflexión acerca de cambiar el paradigma de enseñanza de las matemáticas con el fin de lograr cambios actitudinales y académicos en el alumnado.

Así mismo, Bernal T. et. al. (2006) establecen que el plantear situaciones problema en al aula facilita los procesos de creatividad y metacognición en los alumnos. De esta forma y desde una perspectiva constructivista acotan que:

La situación problema es novedosa y exige que el individuo aborde un proceso en construcción en el que es posible movilizar estrategias y ejecutar acciones para hallar una respuesta que no es inmediata ni fácil de acceder, lo que abarca la idea de individuo resolutorio y contexto de emergencia (2006. p. 86).

Por medio de la implementación de la estrategia Peva (que permite dar cuenta de la forma en la que el sujeto accede al conocimiento y los mecanismos que utiliza para construir soluciones en situaciones problema), las autoras realizaron un estudio a 34 niños y niñas de colegios de Bogotá. Los resultados son interesantes, se encontró que el tipo de razonamiento más utilizado es el deductivo; no se originaron productos novedosos en el ámbito de la creatividad; aunque la metacognición se evidenció a lo

largo del proceso. Se logró establecer que los anteriores tres indicadores se entrecruzan dependiendo de la situación problema planteada en el aula, esto es de suma relevancia si consideramos que es el profesor el encargado de favorecer este tipo de procesos en el alumnado.

Se cierra con un llamamiento a que el docente promueva contenidos significativos relacionados con la vida cotidiana para que el alumno pueda lograr la asimilación, interiorización y comprensión de las situaciones problema planteadas tanto en el aula como en la vida cotidiana.

Por su parte, Ayllón M. et. al (2016) muestran la relación entre el desarrollo del pensamiento matemático y la creatividad con la invención y resolución de problemas matemáticos. Este texto aborda teóricamente los conceptos de creatividad, resolución y creación de problemas matemáticos, educación matemática y los vincula de una manera en cada uno de ellos se relaciona de manera directa e irreductible.

Se prioriza la invención de problemas como motor de la habilidad creativa, pero que a su vez requiere un alto grado de operaciones mentales por parte del sujeto. Así:

La invención de problemas requiere poseer un nivel de abstracción elevado y obliga a reflexionar, permitiendo alcanzar así una fase de razonamiento que facilita la construcción del conocimiento matemático. La persona que inventa un problema matemático parte de sus ideas propias, por lo que sigue un proceso creativo. Por tanto, se considera que estamos ante una situación de invención de problemas cuando esta es una producción propia y no una reformulación de un problema ya planteado. (173)

De esta manera, los autores realizan un profundo recorrido por la bibliografía referente a la resolución de problemas matemáticos, así como de creatividad, todo esto para establecer la relación existente entre ambos elementos. En este documento se menciona que, tanto la creatividad como la resolución de problemas matemáticos son procesos mentales, ya que, por ejemplo, en el caso de la creatividad ésta ha sido estudiada desde cuatro fases básicas: preparación, inspiración, incubación y verificación según los modelos de Hadamard (1945) y Polya (1965); estas fases son necesarias para que el pensador matemático llegue al proceso de creación.

Los autores realizan una analogía de las etapas mencionadas en el proceso creativo con los momentos de resolución de un problema matemático. Se establece su similitud y proximidad.

Se concluye con la necesidad de fomentar el pensamiento matemático en el aula como vía para generar procesos de razonamiento en los sujetos; evitar la reproducción y favorecer la creatividad para crear productos novedosos y formas de pensamiento alternas a las tradicionales.

Baran G. et. al. (2011) realizan una investigación con alumnos turcos de seis años y con los resultados obtenidos con la aplicación del *“Test of Early Mathematics Ability”* y del *“Torrance Test of Creative Thinking”* establecen que no hay una relación entre creatividad y capacidad matemática en los niños; no obstante, observan que la creatividad es un proceso que debe fomentarse desde los primeros años de vida y esto se logra por medio de la resolución de problemas matemáticos.

Para estos teóricos la creatividad es una habilidad innata que se puede desarrollar con la práctica cotidiana y un entorno adecuado es la base para favorecer este tipo de habilidad. Así mismo la resolución de problemas es una atractiva alternativa para este fin ya que, ambos procesos se encuentran intrínsecamente relacionados. Se establece entonces que:

*Creative thinking necessitates children to constantly seek answers to questions such as What? Why?, How?, How much? Creative individuals are, at the same time, good problem solvers because creativity and problem solution are linked to each other. Children should learn to research, think of a problem as a whole, develop their own techniques, listen and discuss, and cooperate. They should be presented with educational environments where they can become active individuals who explore, analyze and see mistakes.* (p. 106)

Como podemos observar, dentro de esta perspectiva se incluye la cooperación y el error como factores a considerar para la potenciación del pensamiento creativo, esto es interesante ya que, en su mayoría de documentos revisados se toma en cuenta sólo al factor individual y no se presta demasiada atención al error en la resolución de problemas (no obstante que es un elemento *sine qua non* en este proceso).

Este estudio experimental concluye con la aseveración de que la habilidad creativa en matemáticas es una variable que se ve afectada directamente por el ambiente matemático que se le provea al individuo.

Siswono (2010) comienza estableciendo que, los estudiantes poseen diferentes potenciales en sus patrones de pensamiento, imaginación, fantasía y rendimiento; todo ello depende directamente de su origen y las experiencias a las cuales han sido expuestos. Bajo este supuesto, se desarrolla una investigación cualitativa cuyo objetivo fue describir las características de los niveles de pensamiento creativo en estudiantes de educación secundaria de Indonesia que cursaban el 8º grado durante la resolución de problemas matemáticos (se toman como referencia los criterios de fluidez, flexibilidad y novedad). Con base en los postulados de De Bono, se describe el pensamiento lateral y se le señala como un medio de llegar a la creatividad.

Los resultados del estudio sitúan a la mayor parte de los estudiantes en los niveles más altos de creatividad, sin embargo, es importante acotar que para configurar la muestra de 13 sujetos de estudio se seleccionó a aquellos con desempeño sobresaliente en la escuela según sus profesores. La discusión que abren estos investigadores se refiere a que los alumnos en el aula escolar difícilmente se enfrentan a situaciones problemas que los obligue a ser creativos. La necesidad que se señala es entonces favorecer el pensamiento divergente desde el salón de clases.

En el artículo realizado por Scott A. Chamberlin y Sidney M. Moon se describe el uso y utilidad del Model-Eliciting Activities (MEAs) para identificar y favorecer a los estudiantes dotados en creatividad en matemáticas. El texto comienza con la conceptualización de la creatividad desde diversos referentes. Se especifica que el pensamiento lógico matemático es necesario pero no suficiente para un pensamiento de orden superior, ante ello se hace evidente la utilidad de la habilidad matemática desde la resolución de problemas no rutinarios. Es interesante el posicionamiento de los autores al acotar el limitado campo de dominio de una habilidad, en este caso el hecho de que un sujeto posea creatividad en el campo de las matemáticas no indica que esta habilidad sea transferible a otros campos de conocimiento. De esta forma: "(...) creativity in mathematics is not consistent with creativity in other disciplines as a result of domain specificity (Feist, 2005; Kaufman, 2004; Milgram & Livne, 2005. p. 38)".

Se describen posteriormente las características de una prueba MEA bien diseñada, la cual considera fundamentalmente cinco características académicas: interdisciplinariedad, problemas bien estructurados, problemas reales, de entrenamiento metacognitivo, y la explicación de pensamiento de los estudiantes. Los autores establecen que las MEA pueden ser de amplia utilidad para identificar y canalizar a los alumnos dotados en el aspecto creativo matemático, se sugiere que el docente esté preparado para la aplicación de esta prueba.

Gilat y Amit (2013) siguen la temática anterior y también emplean el Model-Eliciting Activities (MEAs) para medir el desarrollo de la creatividad. El objetivo de esta investigación experimental fue mostrar cómo involucrar a los estudiantes en situaciones matemáticas problemáticas de la vida real puede estimular su pensamiento matemático creativo. Las autoras analizaron la modelización matemática de dos chicas, de 10 y 13 años, cuando trabajaban en una tarea auténtica que involucraba la selección de un equipo de atletismo. Las chicas mostraron varios ciclos de modelización que revelaron sus procesos de pensamiento, así como las características cognitivas y afectivas que pueden servir como fundamento para una metodología que usa actividades que suscitan modelos para promover los procesos matemáticos creativos. En sintonía con el estudio de Chamberlin y Moon (2005) se establece que, implicar a los estudiantes en situaciones problemáticas no rutinarias contribuye al desarrollo de la creatividad matemática.

Sánchez y Fiol (2016) centran su atención en los denominados procesos *Insight* o de iluminación matemática en donde se haya la respuesta y se pone en evidencia el producto del proceso creativo. El fin del artículo citado fue identificar, describir y categorizar los momentos de Insight en 20 estudiantes de 4º grado secundaria en la ciudad de Barcelona, España con base en la resolución de problemas geométricos.

Los investigadores conciben al Insight como parte indisociable del proceso creativo que se asocia directamente a la producción de resultados innovadores y/o nuevos; así, desde el referente de la teoría de Gestalt lo definen de la siguiente forma: "Consideramos el concepto de Insight, como aquella reestructuración de los elementos o relaciones geométricas que se establecen en un problema geométrico y que mediante una reorganización visual repentina puede posibilitar una nueva solución o continuar con la resolución." (p. 31)

Los resultados de este estudio son interesantes ya que, se identifica que no sólo el aspecto cognitivo se encuentra relacionado con los procesos de Insight por ende con la resolución de problemas, sino que intervienen aspectos como el conocimiento general y específico de los estudiantes, la motivación empleando métodos visuales, entre otros elementos. De esta forma, se asocia al Insight una sensación de satisfacción y confianza cuando la reestructuración se lleva a cabo, esta sensación de agrado puede ser empleada por el educador como medio para favorecer actitudes positivas al estudio de las matemáticas.

Bonilla (2014) discursa sobre la utilidad de los cuentos pedagógicamente organizados para consolidar la *matematización* en la vida real en el primer ciclo de educación primaria. A través de un abordaje teórico, este artículo pretende vincular la narración de cuentos como forma de acercamiento al método de resolución de problemas matemáticos. Se pretende que la narrativa motive al estudiante de primer ciclo y lo introduzca de manera agradable en el campo de las matemáticas al contener elementos próximos a la vida cotidiana del alumnado. Se concluye el texto con la necesidad de acercar a los niños al mundo matemático desde didácticas apropiadas para ello que contemplen el factor emocional implicado en este proceso.

Para Callejo de la Vega (2003) los problemas matemáticos son herramientas indispensables para el fomento de la creatividad, desde esta perspectiva se trata de considerar a los problemas como parte de entornos de aprendizaje que permiten desarrollar elementos de la creatividad como son: flexibilidad, fluidez y originalidad. La autora se centra en dar orientaciones didácticas basadas en la reformulación de problemas o en problemas geométricos asociados a la visualización escrita. Se cierra apuntalando la necesidad de implementar métodos más activos que inciten a las alumnas y alumnos a plantear preguntas, problemas, comunicar y discutir ideas, y a trabajar con pares. Se trata entonces, de crear ambientes de aprendizaje “amigables” que relacionen a la matemática y el alumnado.

En este orden de ideas Mann (2006) citando a Dreyfus & Eisenberg (1966) y a Ginsburg (1996) se centra en el estudio del desempeño de estudiantes sobresalientes con relación a su creatividad para resolver problemas matemáticos y menciona que: “The essence of mathematics is thinking creatively, not simply arriving at the right answer” (p. 239).

De esta manera el educador matemático ha de prestar atención al proceso realizado para resolver un problema y no tanto en la respuesta que el estudiante obtenga.

Al igual que algunos autores mencionados con anterioridad, Mann identifica la necesidad de que los alumnos puedan diseñar y responder sus propios problemas, en lugar de responder mecánicamente a una serie de métodos demostrados. De esta manera, los problemas que deben ser proporcionados por el docente deben ser indefinidos, con una variedad de métodos de solución alternativa.

Sriraman (2013) por su parte, realiza un estudio documental centrado en alumnos superdotados y en las necesidades específicas que éstos presentan en el campo de resolución de problemas matemáticos. El autor destaca el método de la secuenciación problema como elemento indispensable para facilitar la *generalización* de las propiedades matemáticas. Con ello se pretende dar atención a los hallazgos de algunos autores acerca de las dificultades de los estudiantes para generalizar, y por el contrario sólo centrarse en las propiedades superficiales del campo matemático. Así, al partir de diferentes contextos, la situación problema permite al sujeto suprimir las condiciones superficiales y centrarse en las similitudes estructurales más profundas. Se añade que, “This ability to identify intrinsic properties and generalize across mathematical situations is closely related to mathematical creativity.”

A pesar de que la investigación se focaliza en estudiantes superdotados, Siraman concluye estableciendo que las investigaciones sugieren que la creatividad matemática puede ser desarrollada en todos los estudiantes.

#### b) Orientaciones didácticas generales

En el texto de Quevedo (2006) se determina que un docente creativo puede favorecer esta habilidad en sus alumnos. Se conceptualiza al docente como *didactista*, que determina el objeto y métodos de enseñanza; técnico o ingeniero, que propage las innovaciones; y un investigador que se distinga en su disciplina. Se hace un llamado general a que el profesor abandone las técnicas tradicionales de enseñanza y se dictan algunas recomendaciones generales para la consolidación de actividades didácticas que potencien el desarrollo de la creatividad.

En el documento de Valdéz (2006) se denota la necesidad de educar matemáticamente como parte de la preparación para la vida. Se menciona a la creatividad como parte de la innovación en todo pensamiento matemático orientado al desarrollo integral del individuo. El autor retoma el aspecto motivacional para lograr un “enganche” con la disciplina matemática y con ello un buen desempeño en los aspectos relacionados con la misma.

Arteaga acota que, no obstante que las matemáticas comúnmente se asocian al pensamiento lógico, éste no es el único componente del pensamiento matemático, ya que el estudiante debe tener un amplio potencial para hallar soluciones novedosas a los planteamientos que se le presenten. Ante este panorama se vuelve necesario un diseño curricular que contemple la creatividad como eje fundamental del pensamiento matemático. Se hace énfasis en el aspecto del *diseño de instrucción*, es decir, la planificación de unidades, unidades temáticas y clases.

Para finalizar se presentan características metodológicas generales para la mejora de la creatividad en el aula.

#### c) Descripción histórica del concepto de creatividad matemática

Sriraman (2004) investiga minuciosamente y de manera documental las características de la creatividad matemática. En su artículo, este autor realiza un recorrido por aquellos autores que han ahondado en este proceso como son Poincaré (1947), Ervynck (1991), Polya (1954), Sternberg y Lubart (2000) para dar forma al concepto de creación matemática visto desde el punto de vista matemático.

Así mismo, Sriraman observa que la creatividad se ha abordado históricamente desde diferentes enfoques, entre los cuales menciona el enfoque místico, pragmático, psicodinámico, cognitivo, socio-personal o de sistemas. Se señala que en cada enfoque se identifican los orígenes de la creatividad en una perspectiva diferente.

Como se observa tradicionalmente se ha abordado a la creatividad y a la creatividad vinculada con las matemáticas desde una posición que se centra en la evidencia de los productos creativos como muestra de la creatividad, es decir, se asume que, si un hay un producto creativo, entonces el individuo es creativo (en cualquier momento y en cualquier instancia). Desde esta perspectiva organocentrista se considera a la creatividad como una cualidad, característica o facultad propia de los individuos de la cual los actos creativos son sólo el producto. El problema con esta concepción radica en que nos aleja del estudio propio de los actos creativos y nos obliga a considerarlos como meros correlatos de otras instancias (Carpio, 1999).

Entender a la creatividad como algo interno al individuo, como una *tendencia* de la conducta nos lleva a analizar los factores que como tendencia la promueven .

## Capítulo 2

### El comportamiento creativo desde el interconductismo

El siguiente apartado pretende mostrar las ventajas que ofrece el posicionamiento interconductual para el estudio y comprensión del comportamiento creativo y su respectiva concreción en una didáctica del aprendizaje funcional de las matemáticas. Para ello se describirán de manera general los principales postulados teóricos de dicha teoría con el fin de identificar los supuestos teóricos bajo los cuales se elaboró la propuesta pedagógica de la presente obra, así como el marco teórico y metodológico desde el cual es entendido nuestro objeto de estudio: el comportamiento creativo matemático.

#### 2.1 La propuesta interconductual y la conducta como interacción

Los orígenes del interconductismo pueden rastrearse hasta el año de 1924, fecha en la cual Kantor escribe su obra titulada *Interbehavioral Psychology* (cit.por. Farfán, 1999) en donde se propone al interconductismo como una alternativa teórica y metodológica frente a los postulados del conductismo tradicional. Para Kantor la formulación de conceptos claros y alejados de la posición dualista de la psicología (mente/espíritu) permiten delimitar teóricamente el objeto de estudio de esta disciplina, así como los problemas que le atañen.

Así, Kantor (cit. por. Martínez, 2002) establece que la psicología interconductual no se centra en el estudio de procesos internos del organismo, por el contrario, estudia la interacción de dicho organismo con el ambiente físico, biológico y social. Desde la perspectiva anterior, el interconductismo coloca como su objeto de estudio las interacciones del organismo con su medio ambiente, la *conducta* es entonces producto de esta interacción en donde se involucran la historia reactiva del organismo y las características generales del objeto con el cual se relaciona todo dentro de un contexto específico.

En contraposición al conductismo que deriva de un paradigma mecanicista en donde la respuesta del organismo proviene principalmente del estímulo que el medio le presente a éste (es decir, cómo se le condiciona o no para responder de cierta forma), para Ribes

y López (1985) la conducta no es una respuesta al medio, debido a que el medio y la respuesta forman parte de la conducta, por ello no se puede aislar a los elementos de una interacción psicológica y tratar de estudiarlos por separado. Estos autores prestan atención al hecho de que la psicología al centrarse en el individuo, deja de lado las relaciones de éste con su medio ambiente cayendo así en una perspectiva reduccionista y unicausal de la conducta.

En este orden de ideas, Farfán (1999) considera que al definir la conducta como interacción entre el organismo y el entorno se genera una explicación que se aleja del esquema causal clásico, que permite una concepción sincrónica y no diacrónica del comportamiento. Para este autor, esta concepción interactiva ofrece para la psicología las siguientes ventajas:

1. Rebase la identificación del comportamiento con toda forma de actividad.
2. Define lo psicológico como la interacción del individuo (organismo humano o subhumano) con su mediofísico-químico, ecológico y social en la forma de objetos, eventos y otros organismos.
3. Permite establecer límites teóricos que distingan la psicología de la biología y la sociología. Se supone que toda interacción supone un organismo biológico, se destaca que la biología se interesa por el organismo como sistema de relaciones por lo que centra su interés en la acción que producen los efectos del medio al interior del organismo. Otra diferencia se da en el concepto de historia que consideraría cada disciplina. Para la biología la historia se cuenta como el desarrollo filogenético mientras que la psicología considera la historia como la acumulación de transformaciones en la funcionalidad y diversidad de las interacciones del individuo con su medio. Lo sociológico, por su parte es incorporado como normatividad convencional y su sentido de la historia es el de los cambios que suceden a los grupos sociales a lo largo del tiempo (Farfán, 1999: 42-43).

Una vez que se ha establecido que no se puede delimitar lo psicológico al análisis aislado de los sistemas que conforman a los organismos biológicamente (óseo, respiratorio, etcétera), ni tampoco al estudio del ser social extraído de su individualidad; puedo establecer que el interconductismo ofrece una alternativa sólida y sistemática para

abordar el estudio de la creatividad como conducta, ya que, al centrarse en las interacciones del individuo con su ambiente permite una comprensión histórica y no parcial de las mismas.

Antes de proseguir con el tratamiento de la conducta creativa es necesario mencionar algunos conceptos clave de la propuesta interconductual, partiré pues, de la noción de *campo y mediación* debido a que resultan conceptos imprescindibles para la comprensión de la teoría que se intenta describir.

## **2.2 El campo interconductual**

Se ha dicho ya que la conducta desde el interconductismo dista de ser vista como una relación unicausal del organismo con el medio, por el contrario, se plantea la necesidad de incluir una visión psicológica sincrónica en donde se contemplan las interacciones complejas propias de un evento psicológico. Precisamente de este punto es de donde Kantor (cit. por Farfán, 1999) parte para definir que en las descripciones de campo se considera que todos los eventos son interacciones de muchos efectos en situaciones específicas. Debido a esto, la reacción aislada del organismo no constituye el evento psicológico, sino una serie de factores implicados en el mismo que incluyen los elementos del contexto, la historia del organismo, así como las características propias del objeto con el que se interactúa.

Ribes y López (1985) definen al campo interconductual como "...una representación conceptual de un segmento de interacción del organismo individual con su medio ambiente (p. 42)." En este campo, configurado como un sistema de relaciones recíprocas destacan según Kantor (cit. por Ribes y Lopez, 1985) los siguientes elementos: límites del campo, objetos de estímulo, estímulos, función de estímulo, el organismo, respuestas, función de respuesta, el o los medios de contacto, los factores situacionales; y la historia interconductual, compuesta por la evolución del estímulo y la biografía reactiva. Las características de estos factores se describen en la tabla 2.

Tabla 2. Factores que distinguen al campo interconductual. Fuente: Elaboración propia con base en Ribes y López, 1995.

<b>Factores que distinguen al campo interconductual</b>			
<b>Factor</b>		<b>Características</b>	
<b>Límite campo</b>	<b>De</b>	Delimita los eventos y objetos funcionales con respecto al organismo individual cuya interacción se analiza. La funcionalidad de los eventos y objetos en cuestión no se corresponde con su presencia o ausencia al momento del análisis, ya que, el organismo es capaz de responder en términos que trascienden la situacionalidad de los eventos y objetos presentes, y con ello desligarse funcionalmente de las propiedades físico-químicas de los objetos.	
<b>Objeto estímulo</b>	<b>De</b>	Cuerpos y acontecimientos físico-químicos con los que el organismo tiene contacto directo o indirecto. Un objeto de estímulo puede comprender varios estímulos a lo largo de los valores que constituyen una modalidad energética.	
<b>Estímulo</b>		Eventos fraccionales de la acción de los objetos en las diversas modalidades y dimensiones energéticas constitutivas.	
<b>Función Estímulo</b>	<b>De</b>	Se refiere a los estímulos que hacen contacto directo con la respuesta. Depende de la función de respuesta.	
<b>Organismo</b>		Unidad biológica que despliega actividad en un ambiente particular. Constituida por sistemas reactivos interdependientes de las características físico-químicas y ecológicas del ambiente, así como de aspectos normativos establecidos por convención.	
<b>Respuesta</b>		Formas de actividad del organismo, fraccionadas con propósitos analíticos, específicas de la reactividad frente a objetos y eventos de estímulos particulares.	
<b>Función respuesta</b>	<b>De</b>	Estímulos y respuestas de objetos de estímulo y de un organismo particular, que hacen contacto funcional en un sistema de relaciones. Un todo inseparable en la función de estímulo-respuesta.	
<b>Medio contacto</b>	<b>De</b>	Conjunto de circunstancias físico-químicas, ecológicas o normativas que posibilitan la relación particular implicada en una función de estímulo respuesta. Condiciones que hacen posible una interacción, pero no forman parte de la interacción.	
<b>Factores Situacionales</b>		Elementos del campo de interacción que no están directamente configurados en el contacto funcional pero que lo afectan. Contexto de interacción.	
<b>Historia interconductual</b>	Incluye todos los segmentos previos de interacción.	Evolución del estímulo	Variaciones que un estímulo particular ha tenido en el pasado como componente de funciones estímulo respuesta.
		Biografía reactiva	Variaciones que una respuesta particular ha sufrido como componente de funciones estímulo respuesta.

## 2.3 Niveles funcionales de interacción

Las funciones estímulo-respuesta que se han descrito con anterioridad no ocurren en un lugar intangible y aislado de la realidad, deben por el contrario concebir esta función dentro de circunstancias físico-químicas, ecológicas o normativas que la hacen posible. Estos elementos se agrupan como ya se mencionó en el denominado *medio de contacto* que delimita las condiciones bajo las cuales se da la interacción. Para Ribes y López (1985) las interacciones se organizan en diferentes niveles y con distintas diferencias cualitativas. Para ello los autores diseñan una taxonomía que diferencia distintos niveles de interacción en donde el concepto de desligamiento funcional y mediación cobran peculiar importancia.

### 2.3.1 Desligamiento funcional

El desligamiento funcional se define como aquella posibilidad funcional del organismo para responder de manera ampliada y relativamente autónoma a las propiedades físico-químicas concretas de los eventos, y de los parámetros espacio temporales que las definen situacionalmente. El desligamiento posee un carácter de plasticidad debido a su capacidad para interactuar con el medio ambiente. De esta forma: “La conducta biológica se convierte en interconducta en el grado en que las respuestas particulares se desligan funcionalmente de sus formas filogenéticamente determinadas, de reactividad biológica más o menos fija (Ribes y López, 1985.p. 58).”

Con base en esto los autores proponen una taxonomía funcional de la conducta que permita identificar y analizar de forma sistemática y niveles jerárquicamente organizados de interacción del organismo con su ambiente, usando como referente el grado de desligamiento funcional que éste posee.

### 2.3.2 Mediación

La mediación es el proceso en el que diversos eventos entran en contacto recíproco directa o indirectamente. Las funciones de estímulos respuesta pueden ser descritas como contactos organismo-ambiente, que representan formas de mediación estructurantes en un campo de contingencias (Ribes y López, 1985). A cada nivel funcional de interacción corresponde un tipo de mediación estrechamente relacionado

uno con el otro. Los tipos de mediación son: mediación contextual, mediación suplementaria, mediación selectora, mediación referencial y mediación no referencial.

### 2.3.3 Niveles taxonómicos

A continuación, se explica cada nivel de interacción

#### a) Nivel contextual

Es la organización psicológica más elemental y se relaciona con que la relación que se establece entre una respuesta y un estímulo particular depende a su vez de la relación que este último establece con un segundo estímulo adicional. Este segundo estímulo sirve como mediador de las propiedades del primero y con base en dicha mediación se establecerá la función estímulo respuesta más elemental. La relación que guardan estos estímulos no varía, lo que distingue a uno de otro es que uno de ellos se relaciona con el sistema reactivo biológico del organismo y el otro por contigüidad espacial o temporal establece una relación con el primero.

En este nivel las interacciones organismo-ambiente se relacionan directamente con las cualidades físico-químicas de la situación (sin que ello se catalogue sólo como una respuesta puramente biológica). El ejemplo clásico de este tipo de interacción corresponde a los experimentos de Pavlov (1993) en donde la respuesta de salivación de un perro se origina gracias a la relación que se establece cuando se presenta el tono de una campana y un plato de comida se presenta ante el animal. En este caso una reacción puramente biológica sería que el can perciba las vibraciones en el aire y contraiga la oreja, sin embargo, en un nivel contextual se ha establecido ya una relación entre el sonido y la comida. El organismo no emite ninguna respuesta que altere la interacción. Gracias a esta relación entre estímulos y por la repetición del sonido, el tono adquiere las propiedades funcionales que sólo poseía la comida y así genera la salivación (la salivación queda condicionada por la interacción entre dos estímulos).

#### b) Nivel suplementario

A diferencia de un nivel contextual en donde el organismo no puede modificar con sus acciones los eventos a los que responde, en la función suplementaria, el organismo puede modificar los parámetros espacio-temporales de dichos eventos con su nivel de

respuesta. El elemento mediador entre los elementos del campo es la acción del organismo, es decir, hace contacto con los eventos físicamente presentes y los modifica con su actuar (favorecido principalmente mediante la locomoción). Los experimentos realizados por Skinner bajo el denominado *condicionamiento operante* muestran una interacción de este tipo, en donde un grupo de organismos desarrollaron respuestas antecedentes a la presentación de la comida, mismas que eran reforzadas mediante un estímulo posterior a esa acción (relación de contigüidad). De esta forma, un estímulo reforzador establece una relación con la respuesta adquirida que sustituye o suplementa la relación entre la actividad del organismo que hizo posible el estímulo reforzador con otros estímulos (Silva, 2011).

#### c) Nivel selector

Implica un nivel de mediación de las contingencias que comprende cuando menos dos segmentos de relaciones de estímulo, y refleja la participación de eventos organísmicos con propiedad de estímulo de forma significativa. En este nivel de interacción el responder del organismo no está regulado de forma exclusiva por las propiedades físico-químicas de los estímulos, sino las propiedades funcionales que éstas adquieren dependen de las variaciones físico-químicas de un tercer estímulo. Así, organismo puede responder de forma diferenciada a los cambios en la relación que guardan entre sí diferentes objetos.

Ejemplo de este tipo de interacción lo constituyen los procedimientos de igualación a la muestra. Aquí las condiciones en las que un organismo produce determinados cambios de estímulos, así un estímulo  $E^r$ , con su respuesta ante la presentación de un estímulo de comparación (Eco) varían dependiendo de la relación que un estímulo muestra ( $E_m$ ) guarda con un Eco. Al cambiar la relación  $E_m$ -Eco cambia la relación que guarda un Eco con una respuesta particular y los efectos que ésta tiene, aunque los valores paramétricos del Eco y de la respuesta sean aún constantes (Silva, 2011).

#### d) Nivel sustitutivo referencial

De acuerdo con Ribes y López (1985. p. 181) la función sustitutiva referencial es un sistema de relaciones de contingencia que comprende una diversidad de elementos novedosos,

o niveles de integración de elementos formalmente presentes o disponibles en un campo. Se distingue por las siguientes características:

- a) Las interacciones se originan a través de un sistema reactivo convencional.
- b) Es una interrelación que requiere de dos momentos de respuesta los cuales pueden o no implicar necesariamente a dos organismos.
- c) Se da un desligamiento funcional respecto de las propiedades situacionales espacio-temporales de los eventos con los que se interactúa.
- d) La emergencia de relaciones de condicionalidad que no dependen directamente de las propiedades físico-químicas y biológicas de los eventos y elementos de respuesta involucrados.

Al implicar un sistema convencional de respuesta constituido por el lenguaje, este tipo de interacción es puramente humano, esto se debe a que el individuo se desliga de las propiedades físico-químicas del ambiente. Así, éste se independiza relativamente de las condiciones que “aquí” y “ahora”.

En el modelo propuesto por Ribes y López se indica que en este nivel es necesario reconocer: a) el objeto al que se hace referencia (referente), el individuo que por medio de la convención entra en contacto con el objeto (referido), y aquel individuo responsable de la convención o estímulo auxiliar (referidor). Gracias a estos elementos es posible que el individuo entre en contacto con referentes en tiempo pasado, presente o futuro.

Por ejemplo, en una conversación se puede establecer lo siguiente: ¿Cómo te fue en prueba de inglés?, la pregunta la hace un individuo referidor a un individuo referido, a algo que aconteció, es decir, se desliga de las propiedades espacio-temporales de una situación y se refiere a un evento en tiempo pasado, aunque aún conserva cierta relación con eventos concretos específicos.

- e) Nivel sustitutivo no referencial

Representa el nivel más alto de complejidad y desarrollo de los procesos psicológicos. Aquí la respuesta del individuo no es con respecto a las propiedades de los objetos, relaciones o eventos y sus relaciones, sino a los productos convencionales de la propia

conducta y de los otros. Aquí el individuo se aleja completamente de las situaciones concretas específicas. Para Ribes y López (1985) la sustitución de contingencias se origina como un proceso de reorganización de las condicionalidades convencionales y puede ocurrir en un solo individuo o entre individuos.

La sustitución no referencial comprende ese nivel en donde el individuo puede desligarse funcionalmente de eventos específicos concretos en un nivel puramente convencional, es decir, por medio del lenguaje y dar lugar a la creación de conceptos, leyes, teorías o productos artísticos por nombrar algunos.

## **2.4 Definición interconductual del concepto de función**

Se ha señalado ya que la taxonomía propuesta por Ribes y López (1985) el concepto de función es de gran relevancia. Estos autores establecen que el concepto de función se toma como equivalente a la estructura de una interacción más o menos compleja, en la que todos los elementos son interdependientes aun cuando sólo algunos de ellos desempeñen, en cierto momento, el papel crítico de mediar la estructuración de la relación (íbidem. p. 55).

Se puede observar que, a diferencia de los enfoques psicológicos *funcionalistas*, en donde se considera al comportamiento en términos de adaptación activa al ambiente y generalmente dentro de una relación diacrónica en donde sólo interactúan dos variables; el concepto de función considera la interacción de una serie de elementos que dependen unos de otros en una relación sincrónica en donde los factores implicados son mutuamente dependientes. Para Ribes y López (1985), lo que se pretende es:

...estudiar los diferentes elementos; es decir, dado que no es posible estudiar un elemento aislado es necesario considerar sus relaciones con otros elementos. El conjunto de estas relaciones forma un sistema o estructura que, debido a que hace referencia al organismo y al ambiente, puede ser identificada con el concepto de función (cit.por Farfán,1999)

Desde esta perspectiva el concepto de función dentro del interconductismo se establece como el producto generado al interior de la disciplina, con un significado científico o disciplinar que lo separa de la acepción que tiene para el sentido común (Farfán, 1999).

Ya que se han descrito de manera general las principales características del modelo interconductual, se procederá a enunciar las particularidades del comportamiento creativo desde esta misma perspectiva.

## **2.5 Comportamiento creativo**

### *2.5.1 Discusión sobre las limitaciones de las teorías tradicionales para el estudio de la creatividad*

En el primer capítulo del presente documento se describieron las principales elaboraciones teóricas acerca del estudio de la creatividad y la creatividad relacionada con el ámbito de las matemáticas. Se observó que tradicionalmente se ha abordado este concepto desde una posición centrada en la evidencia de los productos creativos como muestra de creatividad, sin embargo, en este proceso se asume que un individuo creativo lo es en cualquier situación o problema que se le presente y con ello se asume que la creatividad *existe* o *habita* en alguna parte de la psique del individuo.

Así mismo, se mostró la gran cantidad de definiciones en torno al concepto de creatividad (dependientes de la posición psicológica dentro de la cual se enmarquen), y se estableció a ésta como un término polisémico en el ámbito de la psicología tradicional. Como muestra de lo anterior Silva (2002) realiza una clasificación que organiza las concepciones sobre creatividad en torno a seis rubros que las agrupan con base en los siguientes factores: consecuencia de condiciones socio-históricas, resultado de la historia y cambios en la historia filogenética, manifestación de un aparato psíquico interno, expresión del correlato de un mundo mental interno y el mundo corporal externo, tipo de actividad y mutación o accidente. Las características de cada uno de estos factores se resumen en la tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de las principales conceptualizaciones sobre creatividad. Fuente: Elaboración propia con datos de Silva (2002).

Clasificación de las principales conceptualizaciones sobre creatividad		
Ámbito	Características	Autores representativos
Consecuencia de condiciones socio-Históricas	Orienta la investigación hacia el análisis de condiciones socio históricas y hace responsable a los factores sociales del desarrollo de la creatividad y no al individuo.	Leroi-Gourhan (1989)
Resultado de la historia y cambios en la historia filogenética	Desde esta perspectiva, la creatividad posee una naturaleza biológica que se tiene o no desde el nacimiento. Bajo esta lógica se elaboran test y escalas científicas que permiten <i>medir</i> para identificar a los individuos con mayor capacidad creativa.	Galton (1998), Terman (1923), Binet y Simon (1901).
Manifestación de un aparato psíquico interno	Se basa en los supuestos del modelo médico y termodinámico y presupone la existencia de un aparato psíquico misterioso que opera al interior del individuo. Para Freud y Jung la creatividad es una forma de encauzamiento de energía que circula por el aparato intrapsíquico y desemboca en productos socialmente valorados de forma positiva.	Freud (1906; 1978) Jung (1974)
Expresión del correlato de un mundo mental interno y el mundo corporal externo	Considera la postulación de diferentes modelos del intelecto humano que comprende a una gran cantidad de factores responsables de diversas actuaciones. Así, todo acto tiene una causa que lo genera (relación diacrónica). Para el caso de la creatividad se identifican las entidades de pensamiento creador, innovación en el hacer, acto creativo, fantasía, entre otros.	Guilford (1967)
Tipo de actividad	La creatividad conlleva una direccionalidad que parte del ámbito social y desemboca en lo individual. Así, el acto creador no es más que un tipo de actividad que resume la alta organización social que se expresa en un individuo.	Vygotsky (1987)
Mutación o accidente	Alteración entre las condiciones medioambientales y la actividad del organismo.	Skinner (1987)

Como se puede observar la variedad en estas definiciones reducen sustancialmente una conceptualización clara de la creatividad al considerarla entre otras cosas como la expresión general del entorno social, una cualidad biológica, una forma de energía psíquica, el resultado de una relación entre dos variables (causación lineal) o una alteración de determinadas condiciones en la actividad del organismo.

La limitante de las percepciones anteriores es que o bien, se considera que al ser una característica de nacimiento o una alteración de la conducta sólo algunos afortunados la poseen; o bien, que al ser producto de una serie de condiciones socio históricas es el entorno social el único responsable de su adquisición. Así mismo, al concebirse como una propiedad interna que opera en alguna parte del pensamiento del individuo ésta se vuelve inaccesible y misteriosa dejando muy ambigua su caracterización teórica y metodológica. Se observa en todos los casos un posicionamiento reduccionista uni o bidimensional que nos lleva a elegir entre uno u otro aspecto para caracterizar a la creatividad.

Desde esta óptica Carpio (2007) sintetiza las siguientes consideraciones:

1. No hay consenso sobre la creatividad debido principalmente a la escasa claridad teórica que existe en torno al concepto lo que lleva a considerar un sustantivo (creatividad) como una sustancia (Wittgenstein, 2002).
2. Incongruencia teoría-metodología de investigación. Esto se debe a la falta de una definición operacional para elaborar instrumentos de medición (Sternberg & Grigorenko, 2001; Runco & Okuda, 1991; Torrance, 1972).
3. Reduccionismo analítico de lo creativo circunscribiéndolo ya sea a la dimensión individual o a la social.
4. Se identifica en estas posturas un carácter organocentrista, es decir, se reconoce que la creatividad es una característica, cualidad o facultad inherente al individuo distribuida de manera no homogénea, del que los actos creativos son sólo el producto.
5. El entendimiento de la creatividad como entidad causal y algo interno al individuo limita el análisis directo de la creatividad.

6. Dada la falta de limpieza teórica y metodológica en el campo de la creatividad, la selección de criterios para su estudio es fortuitos, lo que ha impedido una organización sistemática de teorías y datos obtenidos en el estudio de la creatividad (Lubart, 2001).

Las observaciones anteriores hacen evidente el carácter ambiguo del término *creatividad*, hecho que impacta en la investigación científica y desde luego en la práctica pedagógica. Establecer claridad en torno a este concepto va más allá de una simple precisión de términos: “El análisis conceptual puede contribuir a eliminar las confusiones y malentendidos en que se basa el lenguaje técnico fundamental de la psicología, y limpiar el camino para la construcción de un lenguaje técnico libre de invasiones categoriales (Ribes, 1990).”

A manera de conclusión se puede establecer que las concepciones tradicionales sobre creatividad no aportan un sustento teórico-metodológico para la presente investigación debido a los factores que ya se han enunciado. La perspectiva interconductual por su parte, aporta una conceptualización teórica sólidamente sustentada y que haya congruencia entre sus posicionamientos teóricos y metodológicos. Esto me permitirá delimitar categorías claras para el estudio e intervención en la realidad escolar.

En el siguiente tópico se escriben las generalidades del comportamiento creativo desde la óptica interconductual.

### 2.5.2 Interconductismo y creatividad

#### a) Comportamiento, habilidades y competencias

El comportamiento consiste en una serie de factores que interactúan entre sí de formas particulares, interacciones que evolucionan en la ontogenia del individuo. Estas interacciones se estructuran en niveles inclusivos de complejidad funcional que se diferencian por el grado de autonomía en el responder del individuo respecto de las propiedades físico-químicas y del tipo de mediación involucrada (desligamiento funcional), entendida como proceso en el que uno de los elementos es decisivo para la estructuración del comportamiento en un nivel particular (Carpio, 2007).

Desde esta perspectiva, el comportamiento creativo no es una entidad general causal que haga que los individuos generen productos originales y novedosos. Por el contrario, se asume como una *tendencia* o *disposición* a ejecutar actos creativos en ámbitos específicos. Se entiende entonces que: “Las disposiciones no se refieren a evento, sino a inclinaciones a ejercitar actos con base en la historia del individuo y el contexto previsto por las circunstancias (Ribes, 1990. p. 204).”

Así, la disposición de un individuo a actuar de determinada manera en una situación específica va generando una disposición a que ese comportamiento ocurra de manera reiterada para satisfacer un criterio determinado, con lo que se van generando *habilidades*. Una habilidad es la organización funcional de respuestas para la satisfacción de un criterio de logro de acuerdo a las propiedades de un evento específico (Varela y Quintana, 1995).

De esta manera, al buscar cumplir con un criterio de logro, se ejercita una habilidad específica y al trasladarla a otros campos de acción o situaciones problema el individuo configura una competencia. Así: “Las competencias se aplican... a condiciones en que se definen *problemas por resolver* o *resultados por producir*... la competencia misma no constituye un evento, sino la *posibilidad* históricamente identificada de producir cambios en objetos, eventos o acciones en función de ocurrencias pasadas (Ribes, 1985: 239-240).” Así, del ejercicio para satisfacer un criterio en una situación específica se identifican las competencias como tendencias.

Ribes (1989) organiza las tendencias del comportamiento en función de la *efectividad* para cumplir criterios y de la *variedad* bajo la cual se cumple esta tarea. Así, el autor identifica cuatro tendencias del comportamiento que se ilustran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Tendencias del comportamiento con base en los criterios de efectividad y variedad. Fuente: Elaboración propia con datos de: Ribes (1989).

Tendencias del comportamiento con base en los criterios de efectividad y variedad (Ribes, 1989)	
<u>Conducta tonta</u>	<u>Conducta habitual</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invariante</li> <li>• Inefectiva</li> </ul> <p>No satisface los criterios de logro</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invariante</li> <li>• Efectiva</li> </ul> <p>Satisface los criterios de logro</p>
<u>Conducta exploradora</u>	<u>Conducta inteligente</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variante</li> <li>• Inefectiva</li> </ul> <p>No satisface los criterios de logro, pero crea nuevos criterios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variante</li> <li>• Efectiva</li> </ul> <p>Satisface los criterios de logro</p>

Desde esta perspectiva, las tendencias del comportamiento se definen en la medida en que cumplan con los criterios de logro requeridos. Sin embargo, para Carpio (1997), esta clasificación limita el comportamiento humano a la satisfacción e insatisfacción de criterios. Establece que la conducta en determinado punto se orienta a la generación de nuevos criterios de ajuste con los que se estructuran nuevos problemas, y en consecuencia nuevas formas de resolverlos. En el siguiente apartado se describe con más detalle la perspectiva de este autor y se da una definición sobre comportamiento creativo.

b) Comportamiento creativo

En la última parte del apartado anterior se especificó que bajo la concepción descrita por Ribes (1989) el comportamiento creativo o exploratorio no es efectivo, debido a que no cumple con los criterios demandados, no obstante, crea nuevos criterios con ello y modifica la función en cuestión.

Un ejemplo de comportamiento creativo es el de Einstein que, al formular la teoría de la

relatividad crea nuevos criterios para concebir entre otras cosas al movimiento gravitatorio. Si bien, éste físico retoma algunos de los postulados de la teoría newtoniana, su teoría no se ajustó a la satisfacción de criterios (comportamiento inteligente), sino a la creación de los mismos (comportamiento creativo).

De esta manera el comportamiento inteligente y el comportamiento creativo guardan estrecha relación. El comportamiento inteligente es aquel que corresponde a las dimensiones de efectividad y variabilidad, mientras que el comportamiento creativo reestructura una funcionalmente una situación mediante la formulación de criterios. Se puede ser inteligente sin ser creativo, pero no se puede ser creativo sin ser inteligente. Así por conducta creativa entiendo: *aquella forma de comportamiento que da origen a un criterio por satisfacer, y con ello transforma psicológicamente una situación en otra* (Carpio, 2007). Bajo esta óptica la conducta creativa tiene un carácter generativo y la conducta inteligente hace énfasis en la efectividad.

Bajo la perspectiva de Cárdenas (2004) una persona al comportarse creativamente no resuelve problemas, los genera. Sin embargo, para que pueda hacerlo, es necesario que primero haya aprendido a resolver problemas de manera efectiva. Esta autora define las siguientes conclusiones acerca del comportamiento creativo:

- 1) El término creatividad entendido como sustantivo describe la tendencia del comportamiento por generar nuevos problemas.
- 2) Al ser una forma de comportamiento novedoso y no una entidad mental oculta, solo puede ser observada mediante un conjunto o colección de eventos en los que el comportamiento del individuo reestructura la situación y genera con su hacer nuevos problemas y nuevas formas de resolverlos.
- 3) Debido a su definición no puede ser entrenada de manera directa, pero si promovida mediante la manipulación de las condiciones en las que se aprende a resolver los problemas. Por lo que puede ser evaluada experimentalmente.
- 4) El comportamiento creativo emerge del comportamiento inteligente y sólo puede adscribirse a ámbitos efectivos de desempeño.

Carpio (2005) propone un Modelo Interconductual de Comportamiento Creativo (MICC)

en donde realiza una descripción del desarrollo psicológico que integra las nociones de habilidades y competencias desde el enfoque interconductual. De acuerdo con este modelo, existen situaciones contingencialmente abiertas, cerradas y ambiguas. Las primeras establecen sólo un criterio de ajuste a satisfacer y una única manera de satisfacerlo (sólo un problema, sólo una posible forma de resolverlo), en las que se desarrollan habilidades específicas a tales criterios. Así, se aprenden tantas habilidades específicas como situaciones y criterios particulares enfrentan los individuos.

Cuando se dominan varias habilidades específicas, se expone al individuo a situaciones contingencialmente abiertas (SCA), en donde existen diversos criterios o problemas a resolver y cuya solución es posible mediante configuraciones reactivas diversas (diversas habilidades) o con una misma habilidad que puede ejercitarse en distintos niveles de aptitud funcional. Se ponen en juego competencias en este tipo de situaciones.

En las situaciones contingencialmente ambiguas (SCAM) el individuo despliega habilidades cuyas morfologías son las que conforman las distintas habilidades y competencias de su repertorio conductual. Así, a mayor desarrollo competencial mayor la variabilidad en las actividades que en estas situaciones puede poner en juego el individuo. En este tipo de actividades se puede estructurar la situación con criterios novedosos que darían lugar a nuevas interacciones en las que se satisfacen esos nuevos criterios, y con ello surgen nuevas habilidades y competencias tornando así potencialmente infinito el desarrollo psicológico de los individuos que se comportan creativamente. (Carpio, 2007).

Desde el punto de vista pedagógico es importante resaltar que el tipo y nivel de criterios que el individuo puede generar en el último tipo de situaciones mencionadas depende del tipo y nivel funcional de los criterios que ha satisfecho de manera eficaz. De esta forma, una labor fundamental del profesorado es exponer directamente al estudiante a situaciones estructuradas en donde pueda con orientación del mismo satisfacer de forma eficaz y variada los criterios establecidos (conducta inteligente), para después enfrentarlo con situaciones en las que pueda generar nuevos criterios y problemas de forma variada (conducta creativa).

## **2.6 Del concepto tradicional de aprendizaje a una propuesta didáctica alternativa**

### 2.6.1 Conocimiento y aprendizaje: perspectivas tradicionales

Un concepto clave en el ámbito de la vida cotidiana y más aún en el de la educación es el aprendizaje. En el caso mexicano, el Plan y Programa de Estudios de Educación Básica (2011) centra su interés en nociones como aprendizajes esperados que comprenden: "...los conocimientos y habilidades que todos los alumnos deben alcanzar como resultado del estudio de varios contenidos... son saberes que se construyen como resultado de los procesos de los procesos de estudio (ídem. p. 74-75)".

Debido a que el concepto de aprendizaje es un término tan auspiciado en los documentos oficiales que norman y regulan la educación oficial en nuestro país es conveniente describir someramente algunos de los paradigmas psicológicos tradicionales más importantes que intentan describir teóricamente este concepto; éstos son: paradigma conductual, cognitivo y constructivismo. Se describen en la tabla 4.

Tabla 4. Paradigmas psicológicos tradicionales que explican el aprendizaje aplicados a la educación. Fuente: Elaboración propia con datos de Reyes (2007).

Paradigmas psicológicos tradicionales que explican el aprendizaje aplicados a la educación (Reyes, 2007)		
Paradigma	Características	Definición de aprendizaje
Conductista	Busca describir, explicar y controlar la conducta de los organismos, entendiendo por conducta lo que el organismo hace o se observa que hace. Excluye cualquier explicación basada en fuerzas internas o mentales.	Cambio estable en la conducta producto de las contingencias ambientales (Hernández, 2004). Identifica dos tipos de procedimientos que dan lugar a dichos cambios que se reconocen en el denominado condicionamiento clásico o respondiente y el condicionamiento operante o instrumental.
Cognitivo	Sus postulados buscan una alternativa como crítica ante el conductismo. Se interesa en conocer los procesos y estructuras internas o mentales que generan el comportamiento.	Proceso de adquisición de conocimiento más que modificación de la conducta.
Constructivista	Iniciado por Piaget y la Escuela de Ginebra, propone que el conocimiento es un proceso interactivo que se establece entre sujeto y objeto. Producto de esta interacción se constituyen esquemas que regulan la interacciones del sujeto con la realidad y a la vez funcionan como marcos asimiladores a través de los cuales se incorpora nueva información.	Construcción de los esquemas a partir de las estructuras que el sujeto ya posee, la cuál está sujeta a los mecanismos de equilibración que gobiernan el desarrollo cognitivo (Hernández, 2004).

Como se puede observar cada paradigma posee una concepción diversa del aprendizaje. El conductista se interesa por modificar la conducta manipulando las variables del ambiente, el cognitivo busca explicar cómo se adquiere, guarda y recupera la información; mientras que el constructivista buscará explicar la construcción de esquemas como producto del desarrollo del individuo y su interacción con el ambiente.

Las perspectivas anteriores presentan las siguientes limitantes: el conductismo define el aprendizaje como un cambio en la conducta, sin embargo, este paradigma formula sus postulados desde una perspectiva dualista (mente-cuerpo), desde esta visión el aprendizaje es un cambio de conducta que sólo concibe al aprendizaje como el resultado de una reacción biológica ante la acción del medio ambiente. El panorama cognitivo, por su parte, concibe al aprendizaje como *adquisición* de conocimiento, lo cual los lleva a postular la metáfora del ordenador en la cual la mente administra el conocimiento, lo guarda y recupera cuándo éste es necesario; el problema de este posicionamiento es que tanto el aprendizaje como el pensamiento quedan sujetos a instancias inobservables

que *habitan* (como si fuesen objetos tangibles) en algún lugar de la psique de la persona. Un caso similar anterior lo constituye el paradigma constructivista que se vale de las estructuras mentales para explicar el aprendizaje de los individuos.

Como podemos leer en las líneas anteriores el aprendizaje se asocia con entes abstractas que el individuo *alcanzará* (como si se tratase de un elemento físico presente en algún lugar de la mente). Precisamente tanto en el lenguaje pedagógico como en el cotidiano la palabra aprendizaje se liga a la metáfora de *adquisición*. Para Ribes (2002), el empleo de estas metáforas es conceptualmente peligrosa pues implica, en sentido literal la ganancia, obtención o posesión de una cosa o algo tangible. Para este autor el riesgo reside en que, al equiparar los términos de adquisición y aprendizaje, ya que, son errores conceptuales que cuando se aprende algo no se adquiere ni es preciso guardar lo adquirido en ningún lado.

Al observar algunas limitantes de los paradigmas citados surge la necesidad de postular una alternativa para entender al aprendizaje. En el apartado siguiente se abundará sobre la concepción del aprendizaje como categoría de logro, esto desde la perspectiva interconductual.

### 2.6.2 Aprendizaje como categoría de logro

El interconductismo rompe con las concepciones que consideran al aprendizaje como el resultado de un proceso de *adquisición* de conocimiento o un simple cambio de conducta producto de situaciones de reforzamiento. Así mismo, esta perspectiva considera que el aprendizaje no es una entidad que existe como categoría general por sí misma fuera del campo de interacción de un individuo con su ambiente.

Para Ribes (2002) aprender:

No describe ningún tipo de acción o actividad, especial, observable u oculta; más bien denota que se ha logrado cumplir con un criterio de logro, el cuál consista quizá en la realización de un tipo de actividad con determinado grado de dominio. Aprender no es una actividad, es alcanzar un criterio de eficacia en una actividad o sus productos y resultados (p.6).

Así, aprender consiste en realizar las conductas que satisfacen un criterio de logro, es

decir, aprender no es un proceso intelectual general en el cual el individuo adquiere algo, sino que se define por la satisfacción de determinados criterios, por ejemplo, si el criterio de logro era que el individuo montara unos patines sin caerse (aunque no se tenga que mover) y lo logra se considera que tuvo lugar un aprendizaje, de esta manera se identifica el aprendizaje con los resultados observados y no se supone que los resultados son consecuencia del aprendizaje.

En el aspecto educativo el establecimiento de criterios de logro es indispensables, ya que, son éstos los criterios que nos permitirán evaluar si se están generando comportamientos en los individuos (creativo, inteligente, etcétera) o en qué nivel se están realizando los mismos. Así se considera que el aprendizaje ha ocurrido cuando se cumple que: 1) se reconozca y haya especificado previamente qué es lo que se va a aprender, ya sea en la forma de un tipo de actividad (como hablar), como resultado (resolver una multiplicación), o un efecto (que un automovilista siga las reglas viales). 2) Que se realicen actividades directamente relacionadas con el cumplimiento de los criterios de aprendizaje. Pedagógicamente esta correspondencia qué criterios de logro-actividades planteadas resulta de crucial importancia para planear actividades con criterios de logro claramente definidos que lleven a la satisfacción de los mismos.

## **2.7 Comportamiento creativo matemático: variabilidad y sistematicidad en las situaciones de enseñanza para la mejora del desempeño educativo**

Como se describirá en el capítulo 3 del presente documento, la situación referente al desempeño matemático en alumnos de educación básica en México es deficiente. Las causas son variadas y van desde situaciones de contexto social, económicas, pedagógicas o hasta condiciones específicas del desarrollo psicológico de cada individuo. No obstante, la pluralidad de causas en torno a esta problemática, considero como indispensable considerar la función del docente como promotor de comportamientos específicos que generan habilidades y competencias [entendiendo *ser competente* como ser capaz de hacer o decir algo respecto de algo o alguien en una situación determinada ajustándose a criterios diferenciales (Ribes y López, 1985)] más allá de la simple asimilación de información por parte de los alumnos.

Es por ello que esta tesis establece como premisa fundamental que, las condiciones didácticas de variabilidad en la resolución de un problema matemático (establecidas y monitoreadas por el profesor) contribuyen a la promoción de competencias matemáticas, a la par del desarrollo del comportamiento creativo y por ende del comportamiento inteligente. Esta aseveración se apoya en diversos estudios (Cepeda, 1993; Cepeda, Moreno & Larios, 2000; Irigoyen et al., 2002a; Moreno, Cepeda, Tena, Hickman & Plancarte, 2005; 1973; Varela & Quintana, 1995) que sugieren que: “bajo condiciones variables de enseñanza, el éxito en la transferencia de lo aprendido es mayor que bajo condiciones de entrenamiento constantes. (Carpio, 2015: 1)

Es decir, si como profesores confrontamos a nuestro alumnado a circunstancias diversas que les permitan resolver un problema matemático, éstos podrán enfrentar éstas situaciones con mayor eficacia además de que, con el contacto progresivo con este tipo de discurso didáctico los alumnos poco a poco generarán nuevas formas de resolución que no necesariamente han sido establecidas en las secuencias didácticas trabajadas en clase (es decir, establecer criterios de ajuste no estipulados con antelación). Lo anterior es fundamental si recordamos que desde una concepción interconductual tanto la conducta inteligente como la creativa conllevan elementos de efectividad y variabilidad. Al respecto del discurso didáctico Ribes (1990) indica que:

...el discurso didáctico no debe consistir sólo en la “trasmisión” formal del saber “eso”, sino que en esencia debe manifestarse como la *estructuración* de condiciones para el ejercicio variado de un desempeño efectivo, estructuración que implica la disposición de circunstancias facilitadoras del desempeño efectivo... (Ribes, 1990. p. 226)

Por otra parte, García (2013) identifica como uno de los problemas más relevantes en la enseñanza de problemas matemáticos aquel que se refiere a la falta de métodos didácticos sistemáticos que provean al alumno de herramientas claras y sólidas para la resolución de los mismos, y establece que en la mayoría de los casos se abandona a los alumnos al uso de su intuición en este complicado proceso.

Bajo esta perspectiva gran cantidad de educandos optaran por la ejecución de métodos basados en el sentido común, por ejemplo: a) fijar cantidades; b) localizar palabras

clave (más, menos, repartió, etcétera); c) realizar el cálculo y esperar haberle “atinado” al resultado. Lo anterior genera aversión a las matemáticas debido a que el estudiante hace frente a la situación con sus propios recursos ante la deficiencia de un método sistemático adecuado.

Al abandonar al alumnado al ejercicio de métodos intuitivos para la resolución de problemas matemáticos fomentamos comportamientos dirigidos a la particularización de los ejercicios planteados que difícilmente podrán aplicarse en condiciones diferentes y variadas. Así, hemos de tomar en cuenta que:

...la meta del discurso didáctico no es la ejercitación de ciertos desempeños efectivos particulares en ciertas condiciones [aquí no hay variabilidad], sino que el aprendiz pueda autoenseñarse mediante la reacción a su propio desempeño inteligente, las condiciones y los procederes que definen a su comportamiento como inteligente y, en consecuencia, las características de su saber “como” que pueden ser transferidas a otra situación o a cualquier situación como dispositivo algorítmico o heurístico para el ejercicio de nuevos desempeños... el discurso didáctico no busca establecer sólo el desempeño inteligente como ejercicios particulares, sino también como discurso autodidáctico facilitador de otros ejercicios en condiciones nuevas y diferentes. (Ribes, 1990. p. 20)

De acuerdo con los párrafos anteriores puedo establecer que la práctica de una didáctica asertiva que promueva favorablemente el comportamiento matemático considera indisolublemente dos elementos: a) la variabilidad en los procedimientos, que nos permite seguir diversos caminos para llegar a un fin e incluso configurar nuestro propio sendero; b) la sistematización en los procedimientos de enseñanza, ya que, ésta sistematicidad provee al alumno de las herramientas necesarias para la resolución de un problema en específico. Ambos factores permean para el diseño e implementación de la presente propuesta-

Ante este panorama se subrayan los aportes que el paradigma interconductual ofrece para la planeación de situaciones didácticas. Se reconoce como una competencia del docente la de estructurar situaciones pertinentes de enseñanza con una estructura evolutiva en niveles de organizaciones progresivas e incluyentes.

- a) Consideraciones necesarias para abordar una didáctica que promueva el comportamiento creativo

### Niveles de interacción conductual y aprendizaje colectivo

Para el diseño de cualquier situación didáctica que se elabore bajo el referente interconductual es necesario considerar como punto de partida los niveles de interacción conductual dentro del cual se circunscriba el problema. Se ha descrito en el capítulo 2 de la presente obra los niveles taxonómicos planteados por Ribes y López (1985). Cada uno de ellos corresponde a un nivel de desligamiento funcional y por ende cada uno de ellos requieren situaciones de aprendizaje diseñadas acorde a sus características. Un problema en dónde se requiera que el estudiante señale un círculo en una colección de objetos (nivel selector) no requerirá el mismo tratamiento que uno en dónde el alumno deba hacer uso de alguna operación algebraica para llegar al resultado (nivel sustitutivo referencial). Esto a la par de la consideración de la historia interconductual del alumno con respecto a la naturaleza del problema planteado.

No hay problemas iguales (cada uno presenta un nivel de desligamiento diferente) y los alumnos no pueden asimilar su resolución de la misma forma, ya que, cada uno de ellos se ha relacionado con ese conocimiento específico de una manera distinta (historia interconductual).

Así, Emilio Ribes acota con referencia a una situación de aprendizaje que ésta:

Identifica la naturaleza de los objetos, materiales o acontecimientos con los que se debe interactuar y, por consiguiente, las características de las acciones o conductas que corresponden funcionalmente en esa situación. Identifica además los logros de esa situación en términos de otros comportamientos, resultados, productos o cambios en la situación, y el criterio que debe satisfacerse para que dichos logros se cumplan. Los criterios abarcan los cinco niveles de aptitud funcional descritos por Ribes y López (1985) y Ribes (1990) para el análisis de competencias conductuales. Los criterios de logro se describen en términos de su ligamiento con el objeto, su ligamiento a una operación particular sobre el objeto, su desligamiento de la operación particular, su desligamiento de la

situación presente en que se actúa, y su desligamiento de situaciones concretas (Ribes, 2008. p. 201).

Entonces cada situación didáctica ha de contemplar la interacción que se da con el objeto de conocimiento y con el criterio a satisfacer, por ello se establece que el tratamiento para cada situación del discurso didáctica es específica y contextualizada.

Por otra parte, mucho se ha discursado sobre la importancia de la enseñanza colectiva en las diferentes áreas de estudio del currículum escolar. Desde luego, el ser humano al ser un ente social se encuentra circunscrito a una serie de convencionalismos lingüísticos y por ende conductuales, sin embargo, se ha de considerar que una situación didáctica no puede dejar de lado la esfera individual del aprendizaje, ya que, “La enseñanza es colectiva, pero *el aprendizaje es individual*” (Ribes, 1990. p. 228). De esta forma, el diseño de situaciones de enseñanza-aprendizaje contempla la necesidad de que la naturaleza colectiva de la institución escolar no anule la dimensión individual del aprendizaje. Para el diseño de intervención que realicé fue relevante integrar ambos elementos (individual-colectivo).

Es bajo los referentes anterior que se aborda la elaboración de la presente propuesta de intervención. A continuación, se describe el referente teórico que se siguió para el diseño de la intervención pedagógica planteada en este documento.

### *2.7.1 Dos perspectivas sistemáticas para la promoción del comportamiento creativo matemático: El Modelo Conceptual para la Resolución de Problemas de Xing y el Modelo de Enseñanza Basada en Esquemas de Aguilar*

Se ha reconocido hasta ahora la labor fundamental del profesorado en la promoción de situaciones didácticas sistemáticas que le permitan al alumno conducirse de forma creativa e inteligente. Se han subrayado también de manera somera las ventajas del paradigma interconductista como fundamento teórico y metodológico de la implementación del enfoque basado en competencias. Se procede ahora a describir los enfoques de Xing (2008) y Aguilar (2000) que a la par de los preceptos interconductuales fungieron como modelo didáctico para mi intervención.

#### a) El Modelo Conceptual para la Resolución de Problemas (Xing, 2008)

El Modelo Conceptual para la Resolución de Problemas (COMPS por sus siglas en inglés) planteado principalmente por Xing (2012) de acuerdo a Zarzosa (2017) maneja como punto principal dos categorías de naturaleza matemática (Parte-Parte-Todo y Factor-Factor-Producto), de ahí la simplicidad de su implementación en aritmética y su transferencia al álgebra, esto debido a que Xing reconoce que el pensamiento algebraico implica el uso de símbolos para generalizar cierta clase de operaciones aritméticas (Xin, 2008, pp. 529-530).

Xing, Wiles y Lin (2008) indican que cuando un niño es expuesto a la resolución de problemas que son diferentes en semántica a los trabajados en clase tendrán dificultades para resolverlos de manera efectiva. Definen entonces, que para que la enseñanza favorezca el desarrollo cognitivo del niño ésta debe enseñar de diferentes maneras a resolver los problemas y manipulando la complejidad de los mismos. Ante esto proponen el uso de un diagrama que permite al alumno identificar las variables de un problema.

El modelo COMPS plantea que los problemas de suma y resta, son problemas de las relaciones entre las Partes y un Todo (" $p_1 + p_2 = T$ "), y los de multiplicación y división, relaciones entre Factores y un Producto (" $f_1 \times f_2 = P$ ") donde la incógnita puede ubicarse en cualquiera de los tres elementos. Se trabaja como una ecuación, esto es: la

igualdad entre dos expresiones que contiene una o más variables. Esta propuesta es un ejercicio teórico de abstracción afín a la lógica del álgebra, que puede ir habituando al alumno en estos modos de razonamiento. El modelo usa la representación en términos de ecuaciones. Una herramienta o prótesis psicológica para analizar la realidad y solucionar problemas.<sup>5</sup>

El modelo de Xing funciona para las cuatro operaciones aritméticas básicas (suma, resta, multiplicación y división), sin embargo, la intervención pedagógica de la presente obra tomó la operación aritmética de la multiplicación como base del trabajo realizado. A continuación, se describen las generalidades de este tipo de problemas y cómo se trabajan en el modelo de esta autora.

**Ecuaciones: Factor, Factor, Producto. (“ $f_1 \times f_2 = P$ ”).** Pertinente para los problemas de multiplicación/división. La estructura de estos problemas sigue siendo la misma independientemente de si se trata de multiplicación o división: es una relación entre dos factores y un producto.

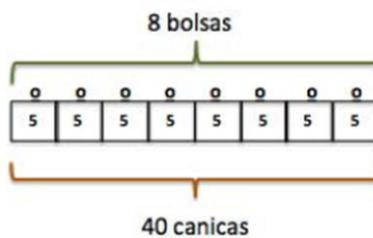
### **Etapa 1**

Se trabaja con la familiarización de los alumnos con respecto a la estructura de una multiplicación con una prótesis en forma de rectángulo horizontal que puede cierta cantidad de divisiones iguales al interior de la barra, las cuales se refieren al valor individual de cada cosa, objeto o unidad que participa en las operaciones de multiplicación o división; en segundo lugar, la cantidad de esos objetos; y en tercer lugar la totalidad de cosas u objetos. Gráficamente se observa como en la figura 1.

---

<sup>5</sup> Zarzosa (2017) señala la importancia de las denominadas *prótesis psicológicas* para la enseñanza de la matemática, debido a que con ayuda de ellas el estudiante por medio de símbolos provisionales puede comprender relaciones matemáticas abstractas. Las prótesis, como ocurre en el modelo de Xing se van retirando poco a poco hasta que el estudiante puede comportarse matemáticamente de manera autónoma en las tareas requeridas.

Felipe tiene 8 bolsas de canicas.  
En cada bolsita hay 5 canicas.  
Felipe tiene en total 40 canicas

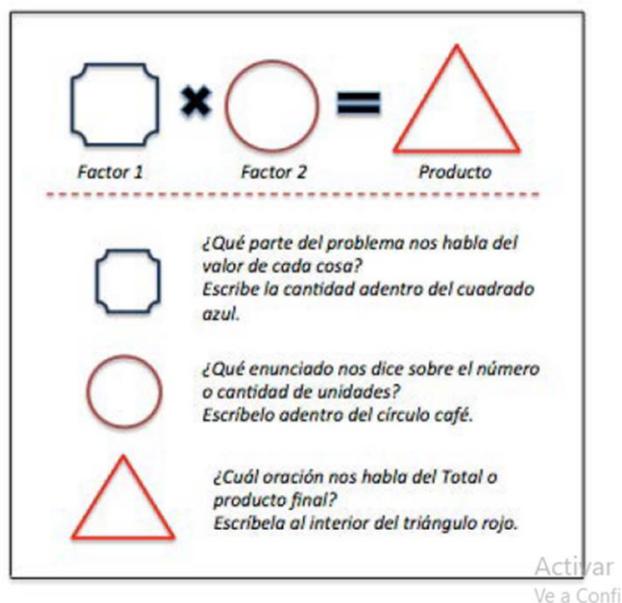


**Figura 1.** Componentes de la prótesis inicial para los problemas de multiplicación/división: identificar la cantidad de objetos con los que se va a trabajar (“f1”); el valor de cada objeto (“f2”); y la totalidad resultante (“P”). (Zarzosa, 2017)

Esta etapa se centra en que el alumno observe la relación del todo con las partes de las cuales se está hablando, se recomienda que en esta fase no haya incógnita y se oriente más a un ejercicio de comprensión del alumno.

## **Etapa 2. Transición hacia la ecuación.**

Fase 1. Cuando con ayuda de la etapa 1 los alumnos han alcanzado un nivel aceptable de identificación de dos factores y el producto, se trabaja en la transición a la prótesis principal. Los tres componentes de un problema de multiplicación/división, ahora se deben representar mediante un cuadro, un círculo y un triángulo. El factor 1 (correspondiente al valor individual de cada objeto); un círculo para el factor 2 (número de objetos); y un triángulo para el Producto. Esta prótesis posteriormente servirá como plantilla para su representación como una ecuación. En este punto ya se trabaja con una incógnita. Esta última se puede ubicar en cualquiera de los dos factores o en el Producto. La representación gráfica se observa en la figura 2.



**Figura 2.** Prótesis de trabajo para los problemas de multiplicación/división. Esta plantilla está hueca en las tres figuras geométricas de la parte superior. En dicha parte el alumno escribe la información numérica correspondiente, la cual queda plasmada en la hoja que se encuentra debajo de la plantilla, de tal modo que al retirar esta última, lo que aparece es la ecuación sin los estímulos de apoyo.

Fase 2. A partir de los datos cuantitativos proporcionados éstos se van colocando en su figura geométrica respectiva. Se monitorea este proceso para verificar que los alumnos lo realicen correctamente y se usa la letra *a* para designar las incógnitas.

Fase 3. Despeje de la ecuación, cálculos y verificación. Al retirar la plantilla, el alumno verá en su hoja las clásicas expresiones en forma de ecuación; ya sea que la incógnita (“a”) se encuentre en el último elemento, el primero o el segundo.

Ejemplo:

$$24 \times 3 = a$$

$$18 \times a = 36$$

$$a \times 7 = 35$$

Ahora los alumnos deben proceder a despejar el valor de “a”. En el primer caso de arriba, simplemente se realiza la multiplicación de  $24 \times 3$ . Para los siguientes dos casos, que son aquellos donde la “a” no está aislada, se aplica la regla de cambio de signo

cuando un valor pasa de un lado del signo “=” al otro. Los dos últimos casos quedarían así:

$$18 \times a = 36 \rightarrow a = 36 \div 18 \rightarrow 2 = 36 \div 18$$

$$a \times 7 = 35 \rightarrow a = 35 \div 7 \rightarrow 5 = 35 \div 7$$

De esta manera, el uso de la plantilla se va retirando poco a poco dando lugar a que el alumno pueda resolver estos problemas de manera autónoma y sin ayuda de las prótesis cognitivas. Los problemas se pueden ir complejizando a medida que el alumno va avanzando en su nivel de comprensión de los planteamientos. Xing distingue varios tipos de problemas con sus combinaciones; para detallar y comprender mejor su obra se puede consultar directamente (Xin et al., 2008; Xin, 2012) para conocer los detalles para el tratamiento de estos últimos problemas.

Para los fines prácticos de esta intervención basta con el esbozo señalado hasta ahora y se enfatiza la importancia de este método (a la mano de otros utilizados en conjunto) como herramienta sistemática para la promoción del comportamiento creativo matemático.

Al proporcionar un modelo de acción al alumnado, se cumple con una de las condiciones que se deben favorecer en el discurso didáctico del desempeño docente y estudiantil, ya que, es menester que el profesor ofrezca una “...ilustración de las formas de actuación disciplinariamente aceptadas.” (Carpio, 2017. p. 31), así como por parte del alumno que éste domine: “...estrategias y recursos que el estudiante diseña y emplea para facilitar y conseguir el aprendizaje de formas de actuación esperadas por el docente” (Carpio, 2017. p. 31). Se describe a continuación un modelo alternativo utilizado en esta propuesta.

- b) El Modelo de Problemas Aritméticos Escolares Verbales de una sola Operación (PAEVSO). (Aguilar, Navarro 2000).

Aguilar y Navarro (2000) hacen una clasificación de los diferentes tipos de problemas matemáticos. La clasificación se estructura de la siguiente manera:

- **Problemas de cambio.** Implican una cantidad inicial y una acción que causa transformación (incremento o decremento) de esa cantidad, produciendo un resultado final.
- **Problemas de combinación.** Describen relaciones estáticas entre conjuntos. Responden al esquema parte-parte-todo. Puede darse una parte y la otra y preguntar por la cantidad de la unión (el todo); o bien, expresan el todo y una parte, para averiguar la parte que falta.
- **Problemas de comparación.** Se muestran relaciones estáticas de comparación entre dos cantidades. Pero esta comparación se hace sobre dos cantidades distintas; una de ellas hace funciones de referente y la otra de cantidad comparada. El tercer elemento del problema es la “diferencia” o cantidad que excede entre el referente y la cantidad comparada. Utilizan los términos comparativos más que y menos que.
- **Problemas de igualación.** Son una mezcla de problemas de comparación y de cambio. Hay en ellos una comparación entre las cantidades que aparecen, pero como se pide igualar las dos cantidades que aparecen es también un tipo de problemas con relaciones dinámicas, o sea, se produce una transformación sobre una de las cantidades para conseguir igualar a la otra. Se establecen por el uso del comparativo de igualdad “tantos como”, “tener los mismos que”, “igual número que”.
- **Problemas de isomorfismo** de medidas que constan de dos proposiciones asignativas y dos proposiciones interrogativas. En la redacción puede aparecer como una sola proposición asignativa y una interrogativa, pero la proposición asignativa puede descomponerse en otras dos, por ejemplo:

“Tres niños tienen tres caramelos cada uno ¿Cuántos caramelos tienen entre los tres?”

Todos los verbos utilizados son de existencia, reparto o pertenencia. Este tipo de problemas como esquema parte y todo dentro de la estructura multiplicativa

- **Problemas escalares grandes y pequeños.** Problemas de comparación multiplicativa en los que aparecen proposiciones asignativas y proposiciones

relacionales. Las preguntas son formuladas tanto con proposiciones asignativas (¿Cuántos son?), como proposiciones relacionales (¿Cuántas veces más?)

Los verbos usados son verbos de pertenencia, coste y acción.

- **Problemas de producto cartesiano.** Las oraciones son proposiciones asignativas que expresan relaciones estáticas, aunque en los problemas se presentan acciones que los alumnos pueden realizar o imaginar que realizan.

En esta investigación se retoman los problemas de isomorfismo, ya que para cuarto grado se observó dentro del examen inicial de grado, es el contenido en donde mayor dificultad presentan los alumnos dentro del área de aritmética.

Este modelo emplea un tipo de prótesis psicológica que permite al sujeto identificar la información relevante de un problema matemático, es decir, rescatar las relaciones cuantitativas y la incógnita. La principal virtud de un esquema, es que agrupa problemas que requieren el mismo tipo de solución; de esta manera se hace más probable su transferencia a situaciones novedosas. Por ejemplo, en el siguiente problema:

*“Laura es una mujer muy peculiar pues le gusta coleccionar objetos; en especial toda clase de botones. Ya tiene una colección de 356 botones. Su abuela, que la quiere mucho, le regaló un buen bonche para que aumentara su colección. Al final Laura se puso a contar cuánto había aumentado su colección y encontró que ya tenía 386 botones. ¿Podemos saber cuántos botones le regaló su abuela?”*

Lo importante en este problema es que hay: una cantidad inicial; un cambio o transformación que se desconoce y una cantidad final, el resto es sólo paja, es decir, datos no necesarios para la resolución. En este caso se debe enfatizar la estructura del problema y emplear casos en donde exista el mismo tipo de relación. La enseñanza basada en esquemas busca rescatar esta idea de enseñar la estructura de los problemas y mostrar que se sigue la misma ruta para su solución. Un punto clave para el éxito de esta propuesta es que dicha clasificación debe ser exhaustiva, no dejar nada afuera, y además que no se confundan entre sí las diferentes categorías.

Para la implementación de este modelo en la presente intervención se utilizó como referencia el modelo adaptado del mismo de Canseco (2002) el cual se estructura de la siguiente manera:

Tabla 5. Modelo de intervención didáctica de Canseco. Fuente: Elaboración propia con datos de Canseco (2002).

FASE MANIPULATIVA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pensando el problema sin números</li> <li>2. Representando la situación con fichas</li> <li>3. Resolviendo el problema</li> </ol>
FASE DE DIAGRAMAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elección del programa adecuado</li> <li>2. Situación de la incógnita en el diagrama del problema.</li> <li>3. Resolviendo el problema.</li> </ol>
FASE SIMBÓLICA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elegir la operación adecuada y su representación simbólica.</li> <li>2. Comprobar que la solución es correcta</li> </ol>

Para la fase de diagramas se utilizaron las formas expuestas en la figura 3. Como podemos observar esta enseñanza basada en esquemas busca destacar la estructura de los problemas, y con ello mostrar que cada tipo de problema tiene un mismo procedimiento de solución. Cada tipo de problema se apoya en esquemas visuales correspondientes al tipo de relaciones, a fin de tener una representación gráfica donde aparezcan las relaciones cualitativas necesarias.

Este tipo de muletas o apoyos visuales permiten al alumno observar la estructura del problema relacionándolo directamente con un procedimiento práctico para la resolución del problema.

Como hemos podido apreciar a lo largo de este capítulo, ambas propuestas didácticas descritas aquí orientan sus esfuerzos para ofrecer al estudiante herramientas claras y precisas que le permitan enfocarse al “cómo” de la resolución de un problema matemático de manera variada. A la luz de un paradigma multicausal como lo es la corriente interconductual esto es un elemento de gran relevancia, ya que, de acuerdo a Ribes (1990) un problema en la planeación del discurso didáctico es que éste es rutinario enfocado en “productos específicos”, por lo tanto:

No es de extrañar que la investigación educativa esté centrada en los procedimientos de enseñar y en su efectividad en los productos del aprendiz, en vez de enfocar el proceso de aprender como la diversidad de desempeños efectivos que conducen de distintas maneras a un producto que satisface criterios determinados... [y agrega que] El discurso didáctico dispone las circunstancias propias para que el aprendiz, de forma inteligente y no rutinaria, pueda desempeñarse con base en un criterio, resuelva un problema o aprenda ciertas destrezas y/o habilidades necesarias para ello. (Ribes, 1990. pp. 222-223)

Precisamente la intervención que será descrita en el apartado siguiente busca la promoción de la diversidad de desempeños efectivos que a la larga pueden generar nuevos criterios de ajuste a los establecidos por el profesor.

## Capítulo 3

### Marco contextual

Contextualizar un objeto de estudio es indispensable en el ámbito educativo, al hacerlo el investigador logra interconectar al objeto y sujeto de estudio como parte de un *todo* en constante interacción, ello nos ayuda a evitar las concepciones parceladas o reduccionistas del fenómeno educativo. El planteamiento anterior se apoya en la noción que concibe a la conducta como campo de interacción. Desde esta perspectiva, la conducta (concepto eje de esta tesis) se considera una *interconducta*, debido a que parte de la interacción de un organismo con su entorno (Ribes, 1985).

Así, el *campo interconductual* representa conceptualmente un segmento de interacción del organismo individual con su medio ambiente, ya sea desde su disposición biológica, hasta el aspecto social dentro del cual se desenvuelve éste. Al ser el ámbito social el que establece una normatividad convencional que define el comportamiento del individuo con otros individuos, es necesario considerar aquellos elementos normativos que definen al alumno respecto al objeto de investigación que nos atañe: el comportamiento creativo matemático.

Para lo anterior, en el presente capítulo se parte de los resultados en pruebas estandarizadas de alumnos de primaria en el rubro de las matemáticas, se toman como referentes las pruebas PISA y ENLACE para este cometido. En un segundo momento, se retoman los planteamientos de Planes y Programas de estudio 2011 de la Secretaría de Educación pública para la educación matemática, se describe la estructura curricular establecida para esta asignatura con el fin de encuadrar el comportamiento creativo matemático dentro de estos planteamientos oficiales.

Por último, se realiza un breve recorrido por mi práctica docente y en qué medida he facilitado el comportamiento creativo desde mi propio ejercicio profesional. Así mismo, se describe el desempeño en la prueba estandarizada de Olimpiada del conocimiento en alumnos de sexto grado de primaria de la escuela primaria Constituyente Ingeniero Julián Adame Alatorre. Se establece un vínculo entre este apartado dirigido a la descripción del comportamiento inteligente en los alumnos de este centro escolar, y el

apartado correspondiente al comportamiento creativo matemático en los alumnos de la misma primaria en el diagnóstico realizado que se describe en el capítulo siguiente.

### **3.1 Desempeño de los estudiantes mexicanos de educación básica en pruebas estandarizadas. El caso PISA y ENLACE en el área matemática**

Las dificultades en torno a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas han sido estudiadas desde diversas disciplinas como la psicología y la pedagogía. La causa del bajo desempeño de los alumnos en esta área del conocimiento es multifactorial, es decir, se explica desde distintos referentes que van desde elementos cognitivos asociados al niño; por ejemplo, limitantes en los procesos de memoria, atención, deficiencias lectoras o trastornos neuronales (Marchesi Alvaro, 1990); hasta factores relacionados con la práctica docente, entre los que destacan, las concepciones epistemológicas de las cuales parte el profesor para dar forma a su práctica educativa (Mellado Jiménez, 1995); o la falta de preparación pedagógica de algunos profesores para poner al alcance del alumno el conocimiento especializado (Driver, 1988), en donde se hace necesario entender la compleja relación que existe entre las matemáticas formales y escolares y cómo el docente puede facilitar esta transición al alumno (Cordero, 2001).

Ante el panorama anterior me planteo las siguientes preguntas ¿cuál será en términos concretos el desempeño de los alumnos de primaria en nuestro país? ¿Qué dicen los datos brutos en torno a esta problemática? Para responder a estas cuestiones tomaré como referente las estadísticas de dos de las pruebas estandarizadas de mayor peso en nuestro país, la prueba PISA y la prueba ENLACE.

La prueba PISA por sus siglas en inglés (Programme for International Student Assessment), es una prueba estandarizada y periódica que se centra en un estudio comparativo de evaluación de los resultados de los sistemas educativos, coordinado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). Al respecto el informe México en PISA (2013:2) señala que el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes se aplica cada tres años y pretende dar cuenta de en qué medida los estudiantes entre 15 y 16 años poseen:

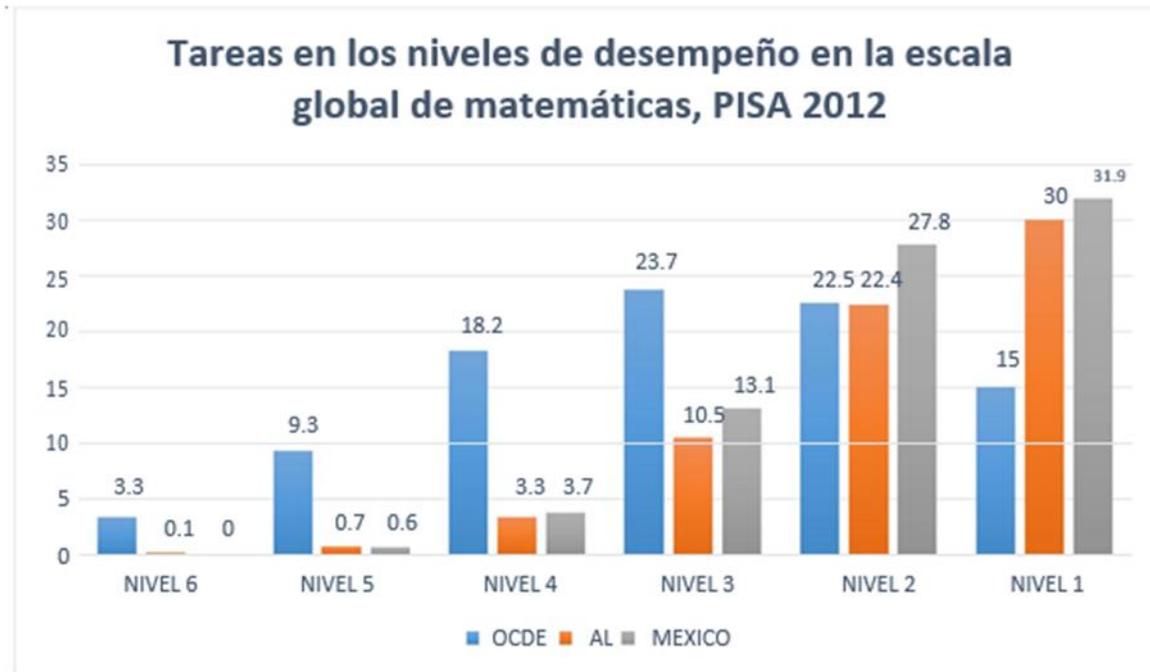
[Un]... nivel de habilidades necesarias... para participar plenamente en la sociedad, centrándose en dominios claves como Lectura, Ciencias y Matemáticas. Mide si los estudiantes tienen la capacidad de reproducir lo que han aprendido, de transferir sus conocimientos y aplicarlos en nuevos contextos académicos y no académicos, de identificar si son capaces de analizar, razonar y comunicar sus ideas efectivamente, y si tienen la capacidad de seguir aprendiendo durante toda la vida.

Como se observa, PISA se centra en la medición del dominio de habilidades cognitivas de los alumnos más que en el dominio de contenidos específicos. Digamos que *medir la capacidad de movilizar recursos cognitivos* resume las intenciones de esta prueba. Pero regresemos a lo que nos atañe ¿cuál ha sido el desempeño de los jóvenes mexicanos en esta evaluación?

La prueba para 2012 hizo énfasis en matemáticas y se estructuró bajo seis niveles de desempeño, que varían de acuerdo al grado de complejidad de la competencia en cuestión, éstos son: 1b, 1a, 2, 3, 5, 5, y 6, además del denominado “por debajo del nivel 1 o 1b”; en donde 6, 5 y 4 representan los niveles de mayor complejidad, 3 por arriba del mínimo necesario para realizar actividades cognitivas complejas, 2 en donde identifica el mínimo necesario para desarrollarse en la sociedad del conocimiento; y 1a, 1b y debajo del nivel 1b en donde se indica una incapacidad o un nivel muy bajo para enfrentar y desarrollar las actividades que exige la sociedad del conocimiento.

Los resultados globales de acuerdo al Informe PISA en México 2012 (2013) se resumen en la gráfica número 1.

Gráfica 1. Tareas en los niveles de desempeño en la escala global de matemáticas, PISA, 2012. Fuente: Elaboración propia con datos del Informe México en Pisa 2012 (2013, p.36).



Como vemos, la distribución de desempeño en matemáticas en el caso de los jóvenes mexicanos se concentra en los niveles 2 y 1 y por debajo de la media de los países miembros de la OCDE y de algunos de América Latina. Los datos son angustiosos si consideramos que nuestro país se coloca con un 0% de estudiantes dentro del nivel 6 de desempeño y un raquítico 0.6% en el caso del nivel 5. Además, si sumamos los porcentajes de nivel 1 y 2 del caso mexicano el resultado ronda el 60% de alumnos ubicados en los rubros más bajos de desempeño, es decir, más de la mitad de la población muestra de la prueba. Así mismo, si consideramos a los tres países con un desempeño destacado en este rubro que son Shanghái, Singapur y Hong Kong, cada uno de ellos presenta una media de 613, 573 y 561 puntos respectivamente. Para el caso de nuestro país la media desciende a 414 por debajo de países latinoamericanos como Chile con una media de 423.

Gráfica 2. Media de desempeño de países destacados y de México en la escala global de matemáticas PISA 2012. Fuente: Elaboración propia con datos de con datos del Informe México en Pisa 2012 (2013, p.38).



Se observa que México se aleja en un rango de 200-148 puntos de la media de los países con mejor desempeño en esta prueba en el caso matemático, mientras que los tres países punteros se alejan únicamente en un rango de 52 puntos. Cabe destacar que de los 65 países participantes 52 se encuentran por arriba de la media de desempeño de México, dos tienen un nivel de desempeño similar, Costa Rica y Uruguay, y 10 se encuentran por debajo de la media de desempeño de México. Al comparar a México con sus pares latinoamericanos, se puede apreciar que México se encuentra en el mismo nivel que Uruguay y Costa Rica, por arriba de Argentina, Brasil, Colombia y Perú, así como del promedio de AL; sin embargo, se encuentra por debajo de la media de desempeño de Chile. Se concluye que México aparece junto al grupo de países latinoamericanos y por debajo de la media de la OCDE.

Un breve análisis de los datos anteriores nos sugiere las serias deficiencias de nuestros alumnos para resolver problemas y realizar actividades cognitivas complejas, por ejemplo, conceptuar, generalizar, seleccionar, comparar, evaluar, entre otras. Las cifras arrojan entonces que la mayoría de nuestros estudiantes en el mejor de los casos sólo

pueden llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo instrucciones directas en contextos específicos sin trascender de un nivel funcional del comportamiento contextual a un sustitutivo referencial o no referencial.

Por su parte, la Evaluación Nacional de Logro Académico en centros escolares (ENLACE) que se aplicó en nuestro país desde el año 2005-2006 hasta el ciclo escolar 2012-2013 fue una prueba estandarizada anual dirigida a niños de tercero a sexto de primaria, ciclo completo de secundaria y jóvenes que cursaban el último grado de bachillerato en nuestro país. A diferencia de PISA, ENLACE es una prueba alineada a currículo, es decir se pretende medir el dominio de temas específicos contenidos en planes y programas de estudio. La prueba establece cuatro niveles de logro: Insuficiente, Elemental, Bueno y Excelente. En la tabla 6 se muestran las características que engloba cada uno de ellos.

Tabla 6. Niveles de logro ENLACE 2016.

Fuente:[http://www.edomexico.gob.mx/evaluacioneducativa/anexos/resultados\\_ENLACE\\_Basica\\_2008.pdf](http://www.edomexico.gob.mx/evaluacioneducativa/anexos/resultados_ENLACE_Basica_2008.pdf). Consultado el día 2 de marzo de 2016

<b>Niveles de logro ENLACE</b>	
INSUFICIENTE	Necesita adquirir los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.
ELEMENTAL	Requiere fortalecer la mayoría de los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.
BUENO	Muestra un nivel de dominio adecuado de los conocimientos y posee las habilidades de la asignatura evaluada.
EXCELENTE	Posee un alto nivel de dominio de los conocimientos y las habilidades de la asignatura evaluada.

De acuerdo a las fuentes oficiales<sup>6</sup> del 2006 al 2012 hubo una tendencia al alza en cuanto a los resultados de los alumnos en el rubro de niveles de desempeño altos, así, en 2006 sólo un 17.6% de estudiantes se colocaban en el nivel excelente contra un 82.4 en insuficiente y elemental; para 2012, el 44.3% de alumnos lograron un excelente

<sup>6</sup> [http://www.edomexico.gob.mx/evaluacioneducativa/anexos/resultados\\_ENLACE\\_Basica\\_2008.pdf](http://www.edomexico.gob.mx/evaluacioneducativa/anexos/resultados_ENLACE_Basica_2008.pdf)

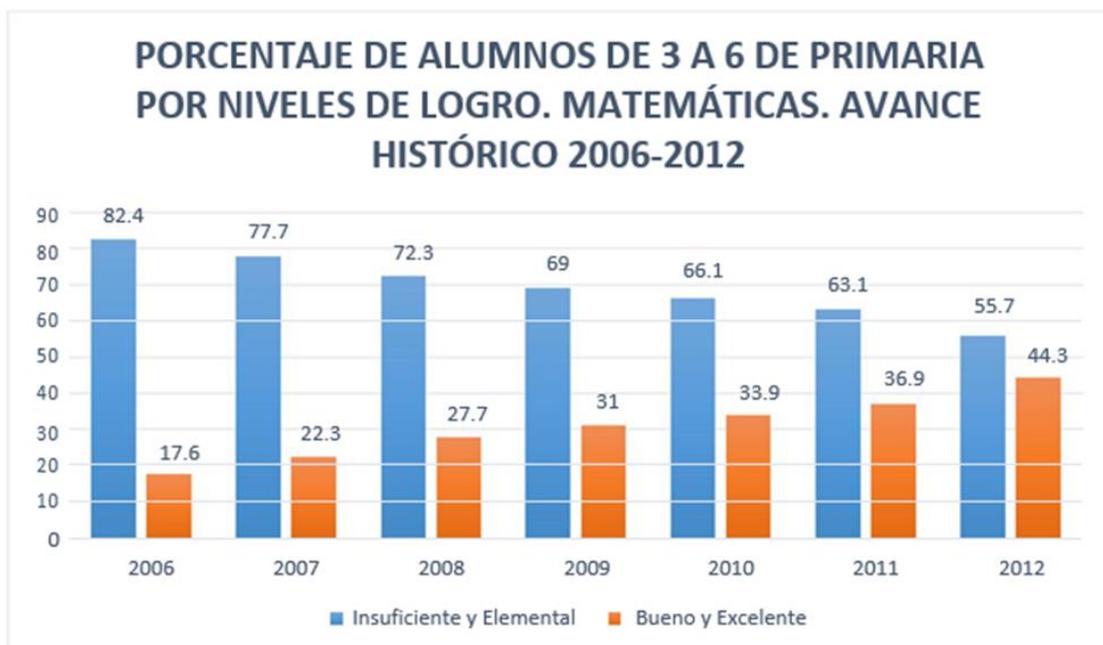
nivel de desempeño en contraposición a un 55.7% de alumnos en nivel insuficiente y elemental. Esta tendencia puede observarse en la gráfica 3.

Aunque si bien en el periodo analizado se puede observar un avance relativo en el nivel de logro se pueden hacer algunas precisiones. Para 2012 aún el 55.7% de la población total de alumnos en educación básica se encuentran con un desempeño elemental e insuficiente en el área de las matemáticas. Esto representa un problema si consideramos que la prueba mide solamente el conocimiento en torno a los temas planteados en planes y programas de estudio, es decir, lo que ENLACE evalúa ya debería ser del dominio por parte de los alumnos si consideramos que son los “temas” que se estudian a diario en clase. De esta manera existe un problema doble, si consideramos los resultados de ENLACE y PISA nuestros alumnos no sólo no dominan contenidos alineados al currículum, sino tampoco la serie de habilidades cognitivas que se requieren para manejarse exitosamente en la vida profesional futura y en la sociedad del conocimiento.

Gráfica 3. Porcentaje de alumnos de 3º a 6º de primaria por niveles de logro. Matemáticas, avance histórico. Fuente:

[http://www.enlace.sep.gob.mx/content/gr/docs/2012/ENLACE\\_2012\\_Basica\\_y\\_Media.pdf](http://www.enlace.sep.gob.mx/content/gr/docs/2012/ENLACE_2012_Basica_y_Media.pdf).

Consultado el 3 de marzo de 2016.



Desde luego, coincido con la crítica que se ha hecho en torno a las limitantes de las pruebas estandarizadas para medir diversas habilidades o conocimientos, las cuales por su propia naturaleza son instrumentos que no pueden abarcar el contexto de los alumnos y la diferencia entre sus niveles de desarrollo o niveles de capital cultural. No obstante, una revisión de los resultados de estas evaluaciones nos ofrece un panorama general de la problemática de los estudiantes mexicanos en la consolidación de habilidades que les permitan desarrollar un desempeño satisfactorio en el área matemática.

### **3.2 Planes y programa de estudio SEP 2011**

La presente investigación se circunscribe dentro del ámbito de la educación básica, específicamente en el nivel primaria, es debido a esto que se hace necesario dar una revisión a lo que los planes y programa de estudio determinan para la asignatura de matemáticas en sexto grado de primaria.

Durante el periodo comprendido entre los años de 2004 y 2011 la educación básica mexicana compuesta en ese entonces por los niveles de preescolar, primaria y secundaria sufrió una serie de reformas diferenciadas que centraron sus esfuerzos en articular estos niveles para configurar un sólo trayecto formativo, lo cual se concretó en el documento denominado *Decreto de Articulación de la Educación Básica* publicado oficialmente en el año de 2011 (Ruiz, 2012). Esta serie de cambios se implementan formalmente en el año de 2004 para preescolar, 2006 en secundaria; y 2009-2011 para primaria.

En el caso de la educación primaria la reforma educativa precedente se realizó en el año de 1993 en el marco de la política sujeta al Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB) que colocó como una de sus prioridades la reforma a planes y programas de estudio en educación básica. De esta manera, la denominada Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) se interesó en una propuesta formativa: “pertinente, significativa, congruente, orientada al desarrollo de competencias y centrada en el aprendizaje de las y los estudiantes (Programa de Estudios, 2011: 11).

En el área de las matemáticas se define una emergencia por la cual los alumnos aprendan a aplicar habilidades matemáticas en la resolución de problemas. Para ello el programa correspondiente al tercer periodo escolar (de tercer grado de primaria a sexto grado) define un listado de *estándares curriculares* los cuales comprenden el conjunto de aprendizajes que se espera de los alumnos para conducirlos a una alfabetización matemática. La organización de dichos aprendizajes se establece en torno a *ejes* (sentido numérico y pensamiento algebraico; forma, espacio y medida; y manejo de la información; y actitudes hacia el estudio de las matemáticas) que contienen a estos estándares curriculares. Cada eje a su vez contiene un *tema(s)* a tratar y cada tema un *contenido* específico.

El contenido de los anteriores elementos se describe en el anexo 2, sin embargo, debemos destacar que una línea común que se observa en los estándares curriculares para cada eje es que éstos comparten la resolución de problemas matemáticos como punto indispensable de la educación matemática. En la tabla siguiente se describen estas similitudes.

Tabla 7. Tabla comparativa de elementos comunes en los ejes curriculares contemplados para sexto grado de primaria. Fuente: Elaboración propia con información de Programa de Estudios SEP (2011).

<b>Tabla comparativa de elementos comunes en los ejes curriculares contemplados para sexto grado de primaria</b>	
<b>Eje</b>	<b>Estándar curricular</b>
<b>Sentido numérico y pensamiento algebraico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resuelve problemas aditivos con números fraccionarios o decimales, empleando los algoritmos convencionales.</li> <li>2. Resuelve problemas que impliquen multiplicar o dividir números naturales empleando los algoritmos convencionales.</li> <li>3. Resuelve problemas que impliquen multiplicar o dividir números fraccionarios o decimales entre números naturales, utilizando los algoritmos convencionales.</li> </ol>
<b>Manejo de la información</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resuelve problemas utilizando la información representada en tablas, pictogramas o gráficas de barras e identifica las medidas de tendencia central de un conjunto de datos.</li> </ol>
<b>Actitudes hacia el estudio de las matemáticas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplica el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares</li> </ol>

Como se puede apreciar desde la RIEB se concibe a la enseñanza de las matemáticas desde un posicionamiento centrado en la resolución de problemas para favorecer la configuración de competencias en el alumnado. Para el enfoque teórico metodológico de la presente investigación el comportamiento creativo matemático surge

precisamente cuando el individuo se enfrenta a situaciones problema que generan en primera instancia habilidades y después competencias para satisfacer criterios; todo lo anterior servirá para que en algún punto del desarrollo psicológico el alumno pueda definir nuevos criterios y promover con ello el comportamiento creativo.

### **3.3 Los alumnos de sexto grado de la Escuela Primaria Constituyente Ingeniero Julián Adame Alatorre**

#### *3.3.1 Análisis de mi práctica docente. Comportamiento inteligente y resultados en pruebas estandarizadas. El caso Olimpiada del conocimiento.*

Sin lugar a dudas, nuestra práctica como profesionistas se encuentra marcada por la trayectoria que hemos seguido para llegar al lugar donde nos encontramos. Nuestra historia y experiencias establecen nuestro estilo pedagógico y determina aquellas cosas a las que damos peso en el aula. Con el fin de contextualizar el problema que orienta la presente investigación realizaré una narrativa de mi trayectoria profesional y los problemas a los cuáles en la práctica me he enfrentado para lograr consolidar o no el comportamiento creativo en el salón de clases.

Soy Licenciada en Pedagogía egresada de la Universidad Pedagógica Nacional unidad Ajusco durante el periodo que abarca de los años 2006 a 2010. Realicé mis estudios de bachillerato en la Escuela Nacional Preparatoria número 6 Antonio Caso durante el periodo de 1998-2002.

Antes de ingresar a estudiar pedagogía nunca había tenido un acercamiento con el ámbito de la educación excepto en mi calidad de alumna, considero que eso me ayudó en un inicio a ver de manera menos adulterada el proceso educativo cuando inicio a trabajar como profesora en educación privada. Es importante mencionar que mi experiencia como alumna dentro de esta universidad cambió mi forma de ver educación e incluso la vida, me di cuenta de lo complejo del proceso educativo y la gran responsabilidad que como pedagogos -denomino pedagogos a todos los involucrados en la educación- tenemos a nivel social como agentes de cambio en las nuevas generaciones.

Durante mi estancia en la licenciatura conocí al profesor Marco Antonio Rojano, el cuál además de ser mi profesor de la asignatura de didáctica se convirtió en mi jefe directo al facilitarme la entrada laboral a la escuela secundaria Los Fresnos durante el periodo 2009-2011 en dónde el funge el puesto de director técnico. En esta institución estuve a cargo de la asignatura de Historia y Física, el contexto se encontraba circunscrito en una comunidad muy cerrada ante lo cual no se presentaban deficiencias serias en cuanto a conducta o aprendizaje se refiere. El enfoque didáctico de este centro escolar se basaba en los postulados de la escuela activa, por ello observé que los alumnos desarrollaban habilidades y competencias matemáticas, aunque el desempeño en esta disciplina aún se encontraba por debajo del resto de las asignaturas. No obstante, considero que gran parte de la labor docente que realicé en este centro escolar no fue del todo sistemático, esto debido a que no se evaluaba con base en criterios específicos más allá de los resultados de una prueba escrita.

Durante el ciclo escolar 2011-2012 laboré en el colegio privado Merlos en nivel primaria en donde tuve a mi cargo el tercer grado, al ser una escuela de reciente creación se contaba con pocos alumnos y el grupo que recibí fue de cinco niños, no obstante, pude observar en tres de los cinco alumnos dificultades en cuanto al comportamiento creativo matemático. Sin embargo, en este caso la propia estructura de la escuela nos permitía un trabajo individualizado y muchas actividades dinámicas que permitían el desarrollo cognitivo de los alumnos en variadas disciplinas.

Así mismo, durante mi estancia en este centro escolar pude observar que los estudiantes tenían gran dificultad para resolver problemas matemáticos contenidos en el libro de texto gratuito, el cuál no se ajustaba del todo a su nivel de comprensión. Las soluciones que manejaban los alumnos eran poco variadas, sin embargo, el nivel de plasticidad mental para modificar sus procesos de resolución era alto y desarrollaban con más facilidad procesos variados para llegar a una respuesta solicitada, sin embargo, no promovía la generación de nuevos criterios por parte del alumnado.

Recuerdo que dentro de mi planeación incluía el uso de material concreto que los propios niños construían en el aula para comprender nociones básicas, por ejemplo, agrupar colecciones con sopa o pesar cuartos, medios o kilogramos en el caso de las

unidades de peso. Aun así, mi práctica era sumamente dirigida y orientada para que el alumno descubriera un resultado esperado por mí o por el libro de texto y dejé un espacio un poco limitado para el desarrollo de la creatividad y los procesos autónomos.

En el ciclo escolar 2012-2013 presenté mi examen de oposición para ocupar una plaza como profesora dentro de la Secretaría de Educación Pública, al ser una de las postulantes que se colocó al inicio de la lista de prelación pude escoger el centro laboral donde quería colocarme. Elegí la Escuela Primaria Constituyente Ingeniero Julián Adame Alatorre, ubicada en la calle de Allende No. 56 en la Colonia Del Carmen Coyoacán, el criterio que utilicé para realizar esta elección fue por la cercanía del centro escolar con mi domicilio.

La escuela se ubica en un área en donde coexisten gran cantidad de escuelas públicas y privadas de variado nivel económico -centro histórico de Coyoacán. Esta escuela cuenta con una población aproximada de 500 alumnos distribuidos en 18 grupos de primero a sexto grado y corresponde a la zona escolar 440 –dentro de la cual conviven seis colegios privados y tres escuelas públicas. El nivel socioeconómico del alumnado es variado, pero existen constantes en la procedencia de estos alumnos, muchos de ellos hijos de personal de la delegación Coyoacán y trabajadores de SAGARPA -la escuela tiene talleres en las tardes para hijos de trabajadores de esta institución- o comerciantes del mercado de Coyoacán que se ubica a un costado de la escuela. La mayoría de los padres cuentan con estudios superiores a la secundaria y bachillerato; y algunos con licenciatura o posgrados. Tenemos dos profesores titulares de educación física y dos profesoras de inglés. Así mismo se cuenta con cinco trabajadores manuales que cumplen con las funciones de limpieza.

Los salones son pequeños en su mayoría, lo cual representa un problema referente a las condiciones físico-químicas y del medio de contacto para la labor pedagógica con el alumnado, esto se debe a que contamos con una matrícula aproximada de 30 alumnos por grupo, las ventanas son pequeñas y se abren únicamente en la parte superior y los salones orientados a los rayos del sol son sumamente calurosos. Los ventiladores son ruidosos y se dificulta su uso cuando se está dando clase. También, se cuenta con un solo patio de aproximadamente 30m x 25m y colinda directamente con las ventanas de

las aulas lo cual genera un ambiente ruidoso por las clases de educación física que se desarrollan ahí.

Cuando yo ingresé a este centro laboral se me ubicó en el quinto grado con un total de 34 alumnos. El nivel de aprovechamiento en todas las asignaturas en este grupo era muy bajo, a aproximadamente un 80% no habían consolidado el dominio operacional de las operaciones aritméticas básicas y desde luego, no comprendían el uso de estas operaciones para la solución de un problema determinado. Pude observar en estos alumnos que se les dificultaba identificar el proceso para la resolución de un problema matemático, sus niveles de abstracción eran muy bajos y sus respuestas no tenían una conexión lógica con la interrogante del problema planteado, es decir, aplicaban procedimientos de manera mecánica o aleatoria sin considerar que era lo que se les solicitaba.

No obstante, en el caso de la creatividad no mostraban tanta dificultad y eran capaces de encontrar soluciones alternas y variadas a una tarea determinada. La dificultad en este grupo fue que no potencié el comportamiento creativo porque me centré en consolidar los conocimientos básicos en matemáticas, ya que, la matemática posee un carácter progresivo, de tal manera era muy difícil avanzar en la resolución de problemas matemáticos si los alumnos no contaban con los conocimientos necesarios para ello en aritmética o geometría básica.

En el ciclo 2013-2014 continué en quinto grado con un grupo de 29 alumnos que poseía en su generalidad el conocimiento necesario para resolver problemas matemáticos, sin embargo, la dinámica del grupo era muy apática y necesitaban mucha inducción para comportarse creativamente. Creo que en este ciclo dejé de lado relativamente ese aspecto y me centré en algunos problemas de conducta del alumnado. En este periodo se comenzó a utilizar la tableta para apoyar el proceso de aprendizaje, sin embargo, ésta no representó en mi caso un gran apoyo en matemáticas, salvo en el caso del apoyo en video para algunos contenidos del ciclo.

El grupo que recibí en el periodo 2014-2015 constaba de 29 alumnos y cursaron conmigo quinto y sexto grado. Considero que el hecho de que hayan estado bajo mi tutela en ambos ciclos nos ha beneficiado, ya que se ha dado continuidad a mi labor

como profesora y a los procesos de cada alumno. Cuando yo recibí al grupo me percaté de sus características dinámicas y la predisposición a encontrar soluciones prontas a las dinámicas establecidas, sin embargo, esto se dificulta en gran medida por ser una comunidad con problemas de disciplina en la mayoría de los niños varones - aproximadamente 12 de 14 varones en total-, en este sentido a estos alumnos se les dificulta la autorregulación y constantemente hay que exhortarlos a que retomen su trabajo y eviten distracciones.

Aproximadamente el 60% del grupo resuelven problemas y ejercicios matemáticos de forma individual y grupal relacionando sus respuestas con lo que se les pide en las consignas, así como la capacidad de argumentar los procesos de resolución por los cuales llegaron a esa respuesta en concreto. El resto del grupo presenta aún en desarrollo estos procesos, sin embargo, considero que esto puede deberse entre otras cosas a su contexto en casa -padres ausentes física o emocionalmente- y a la historia reactiva que han tenido con la disciplina matemática.

La forma de abordar los contenidos matemáticos en clase varió en quinto y sexto grado a pesar de tratarse del mismo grupo. Durante el quinto grado me centré en la comprensión y dominio de contenidos y en las habilidades lógicas para la resolución de problemas matemáticas y seguimiento de instrucciones provenientes de medios escritos. Bajo esta perspectiva veíamos el tema planteado en el programa de estudios, y por parejas los alumnos resolvían determinado problema planteado, siempre haciendo énfasis en la argumentación del proceso realizado.

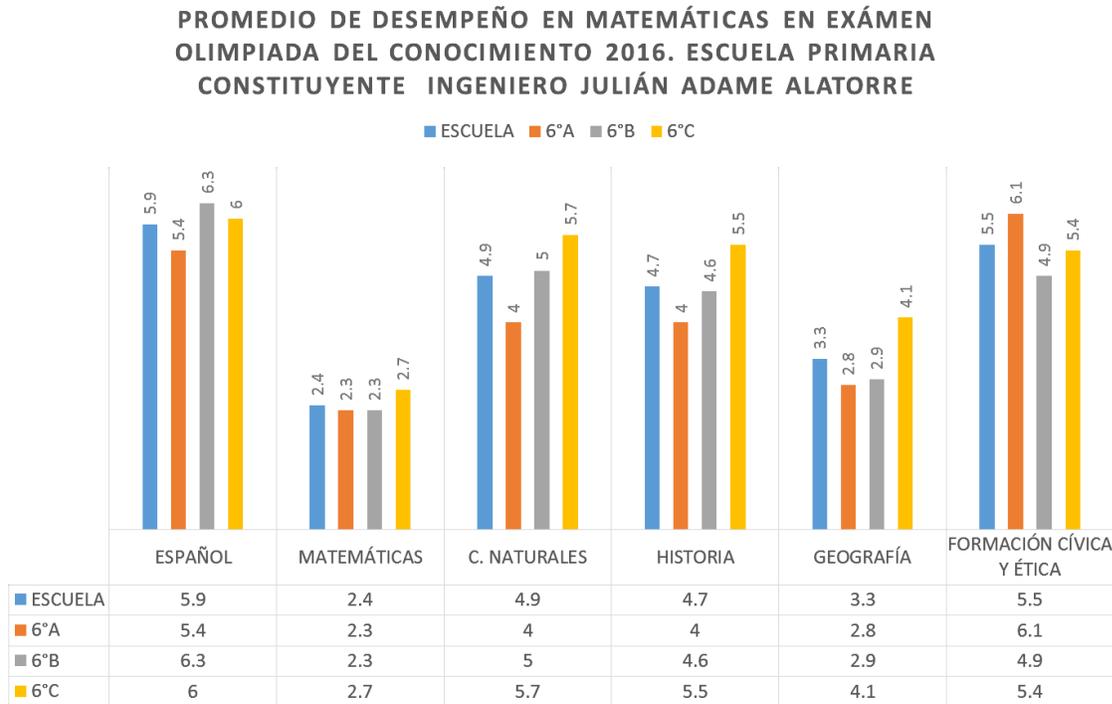
En el ciclo escolar correspondiente a sexto grado, los alumnos ya contaban con los conocimientos conceptuales que se exigen en planes y programas de estudio, por ello ya no me detengo en la revisión exhaustiva de los contenidos, sino que trabajamos problemas variados que requieren la utilización de los diversos conocimientos y habilidades adquiridas el ciclo pasado. Trabajé con analogías y secuencias matemáticas, ya que, esto viene contenido en el examen de ingreso a la secundaria que los alumnos presentarán al final del ciclo escolar. Me parece que mi práctica con ese grupo se centró en facilitar a los alumnos un pensamiento ordenado, lógico y sistemático para poder razonar lo que se pide al resolver un problema, sin embargo, la

creatividad propiamente en matemáticas no se ha trabajado a fondo, por ello a los alumnos se les dificultó la creación de soluciones alternas o la generación de nuevos criterios.

Los alumnos de ese grupo presentaron el examen de Olimpiada del Conocimiento 2016, prueba estandarizada alineada a contenidos que se aplica en todas las escuelas públicas y privadas del país. El grupo se mostró en un nivel de aprovechamiento adecuado y dos de los alumnos se colocaron dentro de los primeros diez lugares a nivel zona -una niña en segundo y otro en décimo.

De los tres grupos de sexto de mi centro laboral -cada uno de treinta alumnos aproximadamente- en mi centro escolar fue el que se encuentra bajo mi cargo el que obtuvo resultados más altos de manera global en esta prueba (gráfica 5). Sin embargo, los resultados en matemáticas en la totalidad de escuelas que conforman la zona escolar no sobrepasan los 4 puntos en un rango del 1 al 10 (gráfica 6), siendo la escuela Julián Adame Alatorre la que muestra un desempeño más bajo en esta área, desde luego, debe considerarse que el número de alumnos en las escuelas privadas (últimas seis de la gráfica) evalúan un número menor de alumnos por escuela, aproximadamente un rango de 6 a 28 alumnos por grupo único en esos centros escolares contra treinta alumnos en cada uno de los tres grupos de mi centro laboral. Al observar la gráfica 4 fácilmente la dificultad de los alumnos en cuanto al desempeño en el ámbito matemático, en el caso de mi grupo el promedio se coloca en 2.7 a pesar de ser el grupo con un desempeño más alto en la escuela, lo preocupante es que la media no varía mucho en los colegios de la zona escolar públicos o privados.

Gráfica 4. Promedio de desempeño en matemáticas en examen de olimpiada del conocimiento 2016. Escuela Primaria Constituyente Ingeniero Julián Adame Alatorre. Fuente: Base de datos de la zona 440.



Si analizamos el desempeño en matemáticas por grupo encontramos que mi grupo 6° C, se colocó en sexto lugar de las nueve escuelas de la zona, sin embargo, las medias de los resultados por grupo no varían mucho como se acotó con anterioridad. En la tabla siguiente se muestra el desempeño del grupo a mi cargo de manera global, de donde podemos concluir que la asignatura en donde se presenta mayor dificultad es en matemáticas.

Tabla 8. Resultados grupales 6ºC Olimpiada del conocimiento 2016. Fuente: Base de datos de la zona 440.

GRUPO 6º "C" TITULAR : ANA DALIA REYES HERNANDEZ																
Nº	NOMBRE	ESPAÑOL		MAT		C. NAT.		GEO		HISTORIA		F. CIVICA Y ETICA		TOTAL DE ACIERTOS	CALIFICACIÓN FINAL	RANGO
		REACTIVOS	CAL	REACTIVOS	CAL	REACTIVOS	CAL	REACTIVOS	CAL	REACTIVOS	CAL	REACTIVOS	CAL			
1	MONTERO PAREDES MARISOL	18	9.0	6	5.0	9	9.0	5	6.3	4	6.7	4	10.0	46	7.7	EXCELENTE
2	CARREON RODRIGUEZ PATRICIO	16	8.0	5	4.2	8	8.0	5	6.3	4	6.7	2	5.0	40	6.7	BUENO
3	JARILLO VALIVIESO MIROSLAVA	15	7.5	3	2.5	9	9.0	5	6.3	3	5.0	3	7.5	38	6.3	BUENO
4	MORALES ALVAREZ ALEXA	15	7.5	2	1.7	8	8.0	5	6.3	3	5.0	4	10.0	37	6.2	BUENO
5	LUNA GALENO DARIO FERNANDO	16	8.0	7	5.8	7	7.0	4	5.0	2	3.3	1	2.5	37	6.2	BUENO
6	RAMIREZ JUAREZ PAMELA	14	7.0	3	2.5	8	8.0	4	5.0	4	6.7	3	7.5	36	6.0	BUENO
7	ORTEGA HERNANDEZ TANYA TAMARA	14	7.0	3	2.5	7	7.0	7	8.8	2	3.3	2	5.0	35	5.8	BUENO
8	SANCHEZ OCHOA DONOVAN FABRICIO	14	7.0	2	1.7	7	7.0	5	6.3	4	6.7	3	7.5	35	5.8	BUENO
9	HERNANDEZ SALMERON JOSE LUIS	15	7.5	1	0.8	5	5.0	6	7.5	3	5.0	4	10.0	34	5.7	BUENO
10	LOPEZ AGUILAR ALEJANDRA	10	5.0	5	4.2	10	10.0	4	5.0	2	3.3	3	7.5	34	5.7	BUENO
11	GONZALEZ DE LA CRUZ JOVANNA	12	6.0	6	5.0	7	7.0	4	5.0	1	1.7	3	7.5	33	5.5	BUENO
12	PEREZ RODRIGUEZ EMILIANO	12	6.0	4	3.3	6	6.0	6	7.5	5	8.3	2	5.0	35	5.8	BUENO
13	VILLAMIL MORENO MARIANA ALEXANDRA	13	6.5	2	1.7	8	8.0	4	5.0	4	6.7	2	5.0	33	5.5	BUENO
14	ALFARO SALGADO JOKZAN	13	6.5	6	5.0	4	4.0	5	6.3	3	5.0	1	2.5	32	5.3	BUENO
15	RODRIGUEZ CORTES ANGEL	12	6.0	4	3.3	6	6.0	4	5.0	1	1.7	2	5.0	29	4.8	ELEMENTAL
16	SANCHEZ SANDOVAL ANGEL GAEL	10	5.0	5	4.2	6	6.0	4	5.0	2	3.3	2	5.0	29	4.8	ELEMENTAL
17	LOPEZ MONDRAGON ANGEL MANUEL	12	6.0	3	2.5	5	5.0	4	5.0	2	3.3	2	5.0	28	4.7	ELEMENTAL
18	CASTRO AMADO ITAN	12	6.0	2	1.7	4	4.0	5	6.3	2	3.3	3	7.5	28	4.7	ELEMENTAL
19	JAIME BAHENA NATALIA	14	7.0	1	0.8	6	6.0	3	3.8	2	3.3	2	5.0	28	4.7	ELEMENTAL
20	HERNANDEZ PLACIDO HUGO EMMANUEL	11	5.5	4	3.3	3	3.0	5	6.3	3	5.0	1	2.5	27	4.5	ELEMENTAL
21	HERNANDEZ PEREZ DANIEL	10	5.0	3	2.5	5	5.0	4	5.0	3	5.0	2	5.0	27	4.5	ELEMENTAL
22	ESTEVEZ MARTINEZ XIMENA	11	5.5	3	2.5	5	5.0	3	3.8	3	5.0	2	5.0	27	4.5	ELEMENTAL
23	VILLUENDAS MITZIN GRACIELA EMILIA	11	5.5	3	2.5	5	5.0	4	5.0	2	3.3	2	5.0	27	4.5	ELEMENTAL
24	ORTEGA AGUILAR SANTIAGO	11	5.5	2	1.7	3	3.0	5	6.3	2	3.3	2	5.0	25	4.2	ELEMENTAL
25	MARTINEZ ALVAREZ ANGEL	7	3.5	1	0.8	4	4.0	3	3.8	3	5.0	2	5.0	20	3.3	ELEMENTAL
26	PLAZA SUAREZ FERNANDA	6	3.0	1	0.8	3	3.0	7	8.8	1	1.7	2	5.0	20	3.3	ELEMENTAL
27	CHAPINA GUZMAN ALAN	12	6.0	4	3.3	1	1.0	1	1.3	0	0.0	1	2.5	19	3.2	ELEMENTAL
28	ANGELES ESPERIDION DIANA	6	3.0	2	1.7	4	4.0	5	6.3	1	1.7	1	2.5	19	3.2	ELEMENTAL
29	ZAMORA GUTIERREZ VICTOR URIEL	5	2.5	0	0.0	1	1.0	1	1.3	0	0.0	0	0.0	7	1.2	INSUFICIENTE
TOTAL		347		93		164		127		71		63		4.9		
PROMEDIO			6.0		2.7		5.7		5.5		4.1		5.4			

Considero que el reto a completar desde mi práctica docente es potenciar la creatividad en los alumnos para lograr el desarrollo de habilidades de pensamiento que les permitan a los alumnos solucionar problemas de forma divergente en el área de matemáticas, lo cual desde luego podría aplicarse a otras disciplinas o áreas del conocimiento. La tarea es ardua pero considero que el primer paso es la identificación de esta problemática, ya que esto no permitirá definir un diagnóstico amplio y el establecimiento de líneas de acción para atender esta situación.

## **CAPITULO 4**

### **Intervención pedagógica**

He descrito hasta ahora el marco teórico y contextual de la presente intervención pedagógica. Esto ha servido para establecer un panorama general de la situación que guarda la problemática descrita en capítulos anteriores y contribuyó a generar líneas de acción para atender la misma dentro del aula.

En los apartados siguientes se describen cada uno de los elementos de la intervención pedagógica realizada. Se inicia con la presentación del diagnóstico como primer momento, continúo con la exposición de las características de los ejercicios derivados de los modelos de Xing (2008) y Aguilar (2000) y termino con la explicación de la evaluación final. Es importante señalar que dentro del diagnóstico se diseñó un instrumento ad hoc; se incluye también la descripción de su elaboración y sus características. De igual manera, los ejercicios que configuran la intervención fueron una variante de los modelos de Xing y Aguilar elaborada por la autora de esta tesis. Así, el componente innovador de desarrollo de técnicas didácticas y de medición para esta propuesta fueron dos elementos a los que se les dio mucho peso en el presente trabajo.

#### **4.1 Diagnóstico**

##### *4.1.1 Participantes*

Se trabajó con un grupo de primaria de la escuela primaria oficial Constituyente Ingeniero Julián Adame Alatorre. La población considerada para la evaluación diagnóstica e intervención pedagógica fue la integrada por el grupo de cuarto grado grupo A, con un total de 29 alumnos entre los 9 y 10 años de edad; 17 niñas y 12 niños. La selección del grupo se debió a que este es el grupo frente al cual la docente autora de esta intervención es responsable.

Todos los alumnos considerados para la evaluación son alumnos regulares de acuerdo a los lineamientos de la SEP para el 2018.

#### *4.1.2 Situación escolar de enseñanza*

Tanto la evaluación diagnóstica como la intervención se realizaron en el aula del grupo en el horario asignado para el trabajo con la disciplina matemática. Se brindó a los alumnos el examen diagnóstico (cuyos ítems se describen en el siguiente apartado), se leyeron las indicaciones y la estructura de cada pregunta oralmente; la profesora preguntó a los sujetos si tenían dudas en este aspecto y se dilucidaron las mismas vías oral frente a todo el grupo. La disposición de las bancas de los alumnos fue en filas tradicionales, desde esta perspectiva se pudo evitar la copia o ayuda verbal entre alumnos o de la propia profesora.

#### *4.1.3 Construcción del instrumento de evaluación*

En el capítulo 1 y 2 de esta tesis se pudo acotar las limitantes conceptuales y metodológicas que desde el paradigma interconductual conllevan las concepciones tradicionales tanto de creatividad como de aprendizaje. También se observó que las investigaciones teóricas y prácticas que ligan a las matemáticas con el comportamiento creativo son incipientes y poco exploradas. Partiendo de estos precedentes se hizo de vital importancia el diseño de un instrumento diagnóstico que se ajustara a las características de la Teoría de campo. En primera instancia debido a que no existe un instrumento diagnóstico que mida el comportamiento matemático en alumnos de primaria (ya sea de enfoque interconductual o tradicional); en segundo lugar porque el instrumento diseñado se ajusta teórica y metodológicamente al enfoque trabajado, esto provee a la intervención de una consistencia interna y ayuda a "...derivar herramientas prácticas en el trabajo aplicado que corresponden a los diferentes niveles de complejidad de los problemas abordados". (Ribes, 1895: 99)

Dicho lo anterior, tenemos que la prueba se realizó en dos sesiones de 40 min cada una. Se observó en el caso de los alumnos que la prueba se realizó sin dificultad o cansancio.

#### 4.1.3.1 Descripción del instrumento de evaluación

A continuación, se describe el instrumento de evaluación empleado elaborado por la autora de la tesis.

En la prueba se consideró incluir reactivos que evaluaran de manera específica el nivel sustitutivo referencial. Este nivel de acuerdo con Ribes y López (1985: 181) es un sistema de relaciones de contingencia que comprende una diversidad de elementos novedosos, que distingue por las siguientes características: a) las interacciones se originan a través de un sistema reactivo convencional; b) es una interrelación que requiere de dos momentos de respuesta los cuales pueden o no implicar necesariamente a dos organismos; c) se da un desligamiento funcional respecto de las propiedades situacionales espacio-temporales de los eventos con los que se interactúa; d) la emergencia de relaciones de condicionalidad que no dependen directamente de las propiedades físico-químicas y biológicas de los eventos y elementos de respuesta involucrados.

Para los fines de la presente investigación se eligió trabajar con el nivel sustitutivo referencial, ya que, al ser exclusivamente humano (Ribes y López, 1985: 184) integra al comportamiento creativo, ya que trasciende al comportamiento inteligente (Carpio, 2005). Este modo de interacción considera la respuesta de un individuo consigo mismo o con otro, respuesta que posibilita reacciones desligadas de las propiedades situacionales aparentes de los eventos, objetos u organismos presentes en el ambiente (Ribes y López, 1985: 185). Este nivel se ajusta a las propiedades de los problemas matemáticos planteados, ya que, éstos requieren de un nivel de desligamiento que solo se ubica en el nivel sustitutivo no referencial.

A continuación, se hace una descripción de los ítems.

##### a) Evaluación correspondiente al comportamiento inteligente

###### Nivel: sustitutivo referencial

En este apartado se quiso evaluar si el alumno era capaz de interactuar con problemas matemáticos aplicando procedimientos aritméticos que dependían de lo anteriormente aprendido. Se busca medir también el nivel de efectividad y variabilidad en la tarea. La

actividad que se definió para evaluar este nivel consistió en leer y solucionar un problema matemático isomórfico (multiplicación).

**I. A continuación, se te presentan cinco problemas matemáticos. Lee bien cada indicación y contesta lo que se te pide. Si necesitas más espacio para tus operaciones pide a tu profesora una hoja blanca.**

1. Lupita va a llevar dulces al festejo del día del niño en la primaria Julián Adame. Tiene 3 bolsas de paletas con 45 paletas cada una, 12 bolsas de chocolates con 25 chocolates cada una y 15 bolsas de bombones con 45 bombones cada uno.

- Determina:

*¿Cuántos dulces tiene en total?*

No olvides escribir el procedimiento que seguiste debajo de tu problema escrito.

2. Diego tiene en la papelería de su papá 250 sobres de estampas del mundial y cada sobre tiene dentro 8 estampas.

- Determina:

*¿Cuántas estampas tiene en total en la papelería?*

No olvides escribir el procedimiento que seguiste debajo de tu problema escrito.

3. La escuela va a comprar 150 cuadernos. Cada cuaderno cuesta 25 pesos.

- Determina:

*¿Cuánto costará cada cuaderno?*

No olvides escribir el procedimiento que seguiste debajo de tu problema escrito.

4. Julián compró semillas en el mercado. Compró 5 bolsitas de 100 gramos de pepitas, 4 bolsitas de 150 gramos de cacahuates con chile y 3 bolsas de 70 gramos de ajonjolí.

- Determina:

*¿Cuántos gramos de semillas tiene en total?*

No olvides escribir el procedimiento que seguiste debajo de tu problema escrito.

5. Los 29 alumnos del grupo 4º A tienen cada uno una caja con 24 colores de madera.

- Determina:

*¿Cuántos colores tiene todo el grupo?*

No olvides escribir el procedimiento que seguiste debajo de tu problema escrito.

b) Evaluación correspondiente al comportamiento creativo matemático

Nivel: sustitutivo referencial

En este apartado se quiso evaluar si el alumno era capaz de establecer criterios novedosos interactuando con elementos aritméticos no presentes. La tarea que se definió para evaluar este nivel consistió en pedir al sujeto que diseñara dos problemas que pudieran resolverse aplicando una multiplicación y así mismo que dicho problema tuviera dos o más formas diferentes de resolución.

**II. A continuación, se te dan una serie de indicaciones, lee con atención y realiza lo que se te pide.**

6. Elabora un problema que pueda resolverse por medio de la multiplicación. Tu problema debe tener dos o más formas de resolución. Escribe el problema y desarrolla cada una de las maneras en las que se pueda solucionar.

7. Elabora un problema que pueda resolverse por medio de la multiplicación. Tu problema debe tener dos o más formas de resolución. Escribe el problema y desarrolla cada una de las maneras en las que se pueda solucionar.

Los reactivos evaluaron lo siguiente.

*Reactivos 1-5:* Se busca efectividad en la respuesta, comportamiento inteligente. Se mide dominio e interacción con el dominio y aplicación del algoritmo de la multiplicación para resolver problemas matemáticos.

*Reactivo 6 y 7:* Se busca variabilidad y efectividad en la respuesta con énfasis en variabilidad, comportamiento creativo. Se considera la pertinencia de la tarea de acuerdo a la indicación, así como la generación de nuevos criterios para la creación de

un problema y el número de formas de resolución del problema matemático elaboradas por el alumno.

#### 4.1.3.2 Aplicación de la evaluación

Se aplicó la evaluación durante el 15 y 16 de septiembre del 2018. Cabe destacar que estas fechas corresponden al inicio de ciclo escolar, con base en ello se diseñaron los reactivos contenidos en la prueba diagnóstica de acuerdo a los aprendizajes esperados del tercer grado de acuerdo a planes y programas de estudio SEP (2011).

#### 4.1.3.3 Registro de respuestas

Se recolectaron las pruebas y después fueron evaluadas. Los criterios de evaluación se describen a continuación.

##### **a) Nivel sustitutivo referencial. Comportamiento inteligente**

*Reactivos 1-5.* Respuestas correspondientes al comportamiento inteligente

Se consideró la resolución efectiva del problema matemático escrito con base en los siguientes criterios.

Tabla 9. Criterios correspondientes a evaluación del comportamiento inteligente.

	Procedimiento corrector/resultado correcto	Procedimiento correcto/resultado incorrecto	Procedimiento incorrecto/resultado incorrecto
Se codifica como	2	1	0

##### **b) Nivel sustitutivo referencial. Comportamiento creativo matemático**

*Reactivo 6.* Respuestas correspondientes al comportamiento creativo.

Se consideró la variabilidad de las posibles respuestas, así como en el nivel de comportamiento creativo que permite al alumno la creación de criterios novedosos. Se considera la pertinencia de la tarea de acuerdo a la indicación y el número de formas de

resolución del problema matemático elaboradas por el alumno. Se consideran los siguientes criterios.

Tabla 10. Criterios correspondientes a evaluación del comportamiento creativo matemático.

	Dos o más respuestas/ procedimiento y resultado correcto	Dos o más respuestas/ procedimiento correcto resultado incorrecto	Sólo una respuesta/ correcta	Sólo una respuesta incorrecta/sin respuesta
Se codifica como	3	2	1	0

Categorías de respuestas:

1. Procedimiento correcto/ resultado correcto. El procedimiento empleado presenta congruencia con el problema planteado. La respuesta se ajusta al resultado esperado.
2. Procedimiento correcto/ resultado incorrecto. El procedimiento empleado presenta congruencia con el problema planteado. La respuesta no se ajusta al resultado esperado debido a un error en la aplicación del algoritmo de las operaciones aritméticas básicas o en los esquemas o dibujos empleados.
3. Procedimiento incorrecto/procedimiento incorrecto: tanto el procedimiento empleado como el resultado obtenido son incongruentes y no pertinentes para la resolución del problema planteado.
4. Sin respuesta. El espacio para contestar se encuentra en blanco.

Una vez descrita la fase de evaluación diagnóstica, se pasa a la fase propiamente donde se aplicaron ejercicios para mejorar las habilidades del pensamiento del alumno, particularmente la inteligencia y la creatividad.

## 4.2 Intervención pedagógica. Procedimiento

### 4.2.1 Sesiones

La intervención se llevó a cabo de forma colectiva en 17 sesiones de 60 minutos cada una de lunes a viernes en aproximadamente cuatro semanas (del 1 al 26 de octubre de 2018). El horario de aplicación fue siempre el de inicio de clases (8-00 am), únicamente el día lunes este horario se recorrió una hora y media, ya que, los alumnos tenían clase de inglés en la primera parte del horario escolar. Estas sesiones se incluyeron dentro de la planeación de clase como “clase de matemáticas”.

### 4.2.2 Contenido de la intervención

En cada sesión se trabajó con diferentes problemas matemáticos de isomorfismo (multiplicación únicamente). Las sesiones 1-13 se destinaron a actividades diseñadas para la promoción del comportamiento inteligente. De esta primera etapa, la sesiones 1-7 se destinaron al trabajo didáctico con el modelo de Xing; y las sesiones 8-13 se facilitó a los alumnos el modelo didáctico de Aguilar. Se debe tener en consideración que los modelos fueron modificados para ajustarse a las necesidades y características de los alumnos con quienes se trabajó. Los ajustes se realizaron en algunos aspectos de los procedimientos a seguir establecidos en los modelos señalados. Los ejercicios planteados y los esquemas que se observan para el trabajo con el modelo de Aguilar fueron realizados por la autora de esta tesis, así como las implementaciones de variaciones morfológicas para promover la variabilidad del comportamiento.

De la sesión 14 a la 16 la intervención se centró a la promoción del comportamiento creativo. La sesión 17 fue de cierre y para compartir experiencias con los alumnos acerca de lo trabajado en todas las sesiones.

Todas las sesiones obedecieron a la lógica siguiente:

- a) *Introducción*. Se exploran las ideas previas de los alumnos por medio de la lluvia colectiva de ideas.
- b) *Desarrollo*. Para el caso de los modelos trabajados explicación de los componentes gráficos y procedimentales de cada modelo respectivamente. Realización por parte de los alumnos de las actividades o problemas planteados

de acuerdo a la organización descrita en la tabla 1. En este momento de la secuencia didáctica la profesora monitorea el trabajo individual de cada alumno y apoya en caso de ser necesario.

- c) *Cierre*. Fase de revisión de los problemas de manera grupal guiada por la docente. Los alumnos exponen dificultades y puntos de oportunidad en el proceso. Se hace hincapié en los procedimientos seguidos y en la reflexión de los mismos.

El trabajo en las sesiones varió en modalidades de organización por binas, grupal o individual de acuerdo a las necesidades de cada sesión (consultar tabla 1 y anexo 1). Esto se debe a dos criterios principales: a) Como ya mencioné, se parte de la tesis central de que las variaciones en las situaciones de enseñanza-aprendizaje promueven directamente el comportamiento creativo; y b) “La enseñanza es colectiva, pero *el aprendizaje es individual*, y por ello, la educación como circunstancia institucional debe contemplar la necesidad de que la naturaleza colectiva de la escolarización no anule la dimensión individual del proceso de aprendizaje...” (Ribes, 1985: 228)

De esta manera, el trabajo grupal se contempló como introductorio a situaciones nuevas que no se habían trabajado antes con los alumnos, esto principalmente por la lluvia de ideas y la resolución colectiva de problemas matemáticos en el pizarrón con apoyo de la profesora. La organización en binas se planeó como momento de ejercitación para que los alumnos resolvieran sus ejercicios con apoyo de sus pares y siempre bajo el monitoreo de la profesora; y por último en el trabajo individual a modo de consolidación y en algunos momentos de evaluación el alumno aplicaba (con apoyo de la docente si así lo requería) las habilidades promovidas para la solución de los problemas planteados.

Otra de las variaciones que se implementaron dentro de las situaciones de enseñanza fueron el trabajo en algunas sesiones con fichas o material recortable concreto (para las sesiones 3-4 y 11-12), esto como ya se indicó para lograr la variación en aspectos morfológicos del trabajo realizado.

Tabla 11. Contenido y duración de las 17 sesiones del taller de comportamiento creativo matemático. Elaboración propia.

<b>Contenido y duración de las 17 sesiones del taller de comportamiento creativo matemático</b>			
Sesión	Contenido general	Organización del trabajo en el grupo	Comportamiento promovido
<b>Etapa 1</b>			
1	Introducción al taller. Presentación y trabajo con el modelo de Xing. Resolución de problemas isomórficos (multiplicación) con los elementos gráficos del modelo.	Grupal	Inteligente
2	Resolución de problemas isomórficos (multiplicación) con monitoreo docente con base en el modelo trabajado. Resolución con plantilla por escrito. Modelo Xing.	Individual	Inteligente
3-4	Resolución de problemas isomórficos (multiplicación) con monitoreo docente con base en el modelo trabajado. Resolución con plantilla realizada en material concreto recortable. Modelo Xing.	Binas	Inteligente
5-7	Consolidación y evaluación Consolidación de resolución de problemas isomórficos (multiplicación) con monitoreo docente con base en el modelo trabajado. Modelo Xing. Resolución escrita para las tres sesiones.	Individual	Inteligente.
8	Presentación y trabajo con el modelo de Aguilar. Resolución de problemas isomórficos (multiplicación) con los elementos gráficos y procedimentales del modelo.	Grupal	Inteligente
9-10	Resolución de problemas isomórficos	Binas	Inteligente

	(multiplicación) con monitoreo docente con base en el modelo trabajado. Resolución con plantilla por escrito. Modelo Aguilar.		
11-12	Resolución de problemas isomórficos (multiplicación) con monitoreo docente con base en el modelo trabajado. Resolución con fichas en material concreto. Modelo Aguilar.	Individual	Inteligente
13	Evaluación Resolución de problemas isomórficos (multiplicación) con monitoreo docente con base los dos modelos trabajados. Resolución con plantilla por escrito. Modelo Aguilar y Xing.	Individual	Inteligente
<b>Etapa 2</b>			
14-15	Diseño de tres problemas por parte de los alumnos que se puedan resolver con una multiplicación eligiendo el procedimiento que ellos consideren adecuado (los trabajados o algún otro que conozcan).	Parejas	Creativo
16	Evaluación Diseño de tres problemas por parte de los alumnos que se puedan resolver con una multiplicación eligiendo el procedimiento que ellos consideren adecuado (los trabajados o algún otro que conozcan).	Individual	Creativo
17	Retroalimentación docente-alumno e impresiones generales del taller por parte de los alumnos.	Grupal	

Posteriormente a la implementación de la evaluación diagnóstica se realizó la aplicación de una serie de ejercicios matemáticos específicos para remediar los errores identificados y fortalecer las habilidades correctamente desarrolladas que he descrito ya.

La última fase de la intervención fue la evaluación final. Esta se realizó para la etapa 1 (comportamiento inteligente) durante la sesión 13 con los ejercicios planteados en la respectiva carta descriptiva del anexo 1. Y para la etapa 2 (comportamiento creativo) durante la sesión 16 con los ejercicios descritos en la respectiva carta descriptiva contenida en el anexo 1. Los criterios de evaluación son los que se establecen para el instrumento diagnóstico descrito en el punto 4.1 de la presente tesis.

En el capítulo siguiente se describen los resultados encontrados, se analizan y se presenta una discusión con base en éstos.

## **CAPÍTULO 5**

### **Análisis de resultados**

El presente capítulo tiene como finalidad presentar y analizar los resultados obtenidos durante la intervención descrita en el capítulo anterior. En todo momento, la referencia a los resultados se realiza desde una visión funcional y paramétrica como lo acotan Ribes y López (1985).

Se distinguen dos momentos en la presentación de resultados, el primero referente a la evaluación inicial y posteriormente, en un segundo momento el referente a la evaluación final. Con la finalidad de obtener un referente cuantitativo del impacto que tuvo implementación de la intervención pedagógica planteada en esta obra se realizó un análisis estadístico comparativo para saber si hubo diferencias en los dos momentos evaluados. Para el manejo de datos y de cálculos estadísticos se usó el programa de Windows Excel.

#### **5.1 Evaluación inicial y final. Comportamiento inteligente**

##### **5.1.1 Resultados iniciales. Comportamiento inteligente**

Para poder evaluar cuantitativamente el comportamiento inteligente de los alumnos se emplearon las categorías que se describen a continuación con sus puntajes respectivos: procedimiento correcto/resultado correcto (2 puntos), procedimiento correcto y resultado incorrecto (1 punto); y procedimiento incorrecto/resultado incorrecto (cero puntos). La tabla 1 resume los datos obtenidos. Con base en los resultados obtenidos se ubicó a los alumnos en cada una de las tres categorías establecidas.

De esta forma, tenemos que, del total de los 29 alumnos evaluados inicialmente únicamente el 10% del alumnado (3 alumnos) se ubicó en la categoría más alta, en donde tanto procedimiento como resultado son correctos; el 34% (10 alumnos) del total de 29 alumnos evaluados lograron realizar un procedimiento pertinente a las características de los problemas planteados, pero el resultado obtenido no fue preciso; y por último el 55% (16 alumnos) no pudieron obtener un procedimiento ni un resultado correcto. La tabla número 12 resume estos datos en términos de porcentaje.

Tabla 12. Resultados de los alumnos en la evaluación inicial de comportamiento inteligente. Porcentajes. Fuente: Elaboración propia.

Categorías de evaluación	Alumnos por categoría	Porcentaje con referencia al total del grupo evaluado
Procedimiento correcto/resultado correcto	3	10%
Procedimiento correcto/resultado incorrecto	10	34%
Procedimiento incorrecto/resultado incorrecto	16	55%

Se puede establecer entonces, de acuerdo a esta evaluación que, antes de la intervención, más de la mitad alumnos no habían consolidado un tipo de comportamiento inteligente que les permita resolver problemas de manera eficiente y asertiva.

En este punto se debe señalar que una de las limitantes de los alumnos que se identificó durante la evaluación diagnóstica fue que la mayor parte de los niños que se ubicaron en la categoría de procedimiento correcto/ resultado incorrecto expresaron dudas acerca del algoritmo de la multiplicación y no en el procedimiento a realizar. Esto fue de gran relevancia para la implementación de la propuesta, ya que, en cada sesión durante la etapa de revisión grupal de los ejercicios realizados la profesora autora de esta investigación “repasó” e hizo énfasis en este algoritmo.

En esta primera evaluación se observó también que los alumnos mostraron dificultades para la resolución de los problemas. En gran cantidad de casos, las pruebas no mostraban por escrito el desarrollo de un procedimiento claro y secuencial y en su lugar se observaron operaciones desordenadas y datos confusos. También se identificó que todos los alumnos utilizaron sólo operaciones para resolver los problemas planteados y en ningún caso se usó algún tipo de diagrama o dibujo que llevara a la solución correcta de los ejercicios, esto nos habla de poca variabilidad y eficacia en la tarea ejecutada.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el caso de la evaluación final del comportamiento inteligente.

### 5.1.2 Resultados finales comportamiento inteligente

Durante la sesión 13 de la intervención pedagógica se realizó la evaluación de la etapa 1 del taller referida al comportamiento inteligente. La tabla 13 resume los resultados obtenidos.

Tabla 13. Resultados de los alumnos en la evaluación final de comportamiento inteligente. Porcentajes. Fuente: Elaboración propia.

Categorías de evaluación	Alumnos por categoría	Porcentaje con referencia al total del grupo evaluado
Procedimiento correcto/resultado correcto	9	31%
Procedimiento correcto/ resultado incorrecto	14	48%
Procedimiento incorrecto/resultado incorrecto	6	24%

Así, se observa en la tabla 6 que el 31% de los alumnos (9 alumnos) lograron resolver eficaz y pertinentemente los ejercicios tanto en procedimiento como en resultado; el 48% (14 alumnos) de los evaluados lograron realizar un procedimiento correcto, sin eficacia en el resultado; y por último el 24% (6 alumnos) dieron muestra de no lograr eficacia ni en la respuesta ni en el procedimiento.

Con base en los datos arriba citados se puede establecer que un 79% de los alumnos lograron eficacia en los procedimientos, aunque como ya se observó un 48% aún presentó problemas con un resultado correcto.

Durante la evaluación final los alumnos se mostraron familiarizados con los ejercicios (respecto a la fase de evaluación) y utilizaron en sus procedimientos de resolución de los problemas planteados alguno de los dos modelos trabajados durante la

intervención, aunque el 75% de los alumnos se inclinaron por el modelo de Xing ya que expresaron que se “les hacía más fácil”.

En las pruebas escritas se observó organización en los procedimientos redactados principalmente en los alumnos que se ubicaron en las primeras tres categorías de evaluación. En el apartado siguiente se describen los resultados iniciales y finales correspondientes al comportamiento creativo matemático.

## 5.2 Evaluación inicial y final. Comportamiento creativo matemático

### 5.2.1 Resultados iniciales comportamiento creativo matemático

Para la evaluación cuantitativa en el rubro del comportamiento creativo matemático se utilizaron las siguientes categorías: dos o más respuestas/ procedimiento y resultado correcto (3 puntos); dos o más respuestas/ procedimiento correcto resultado incorrecto (2 puntos); sólo una respuesta/ correcta (1 punto); y sólo una respuesta incorrecta/sin respuesta (0 puntos). El objetivo de la prueba fue que el alumno diera evidencia de la variabilidad y eficacia en la respuesta, pero además identificar si éste podía generar nuevos criterios de logro (la elaboración dos problemas matemáticos de autoría propia). Los resultados se concentran en la tabla 14.

Tabla 14. Resultados de los alumnos en la evaluación inicial de comportamiento creativo matemático. Porcentajes. Fuente: Elaboración propia.

Categorías de evaluación	Alumnos por categoría	Porcentaje con referencia al total del grupo evaluado
Dos o más formas de resolución/ procedimiento y resultado correcto	2	6%
Dos o más formas de resolución/ procedimiento correcto resultado incorrecto	2	6%
Sólo una forma de resolución/ respuesta correcta	10	34%
Sólo una forma de resolución incorrecta/sin respuesta	15	51%

De esta forma tenemos que únicamente el 6% (2 alumnos) de 29 alumnos pudieron elaborar un problema matemático (nuevo criterio de ajuste) con dos o más formas de resolución (variabilidad) y un resultado y procedimientos correctos (eficacia). Otro 2% dieron evidencia de elaborar su problema con más de dos formas de resolución, y un procedimiento correcto, pero fallaron en la eficacia al no obtener un resultado numérico correcto. Aproximadamente un tercio de los evaluados, es decir, el 34% (10 alumnos) del grupo pudo elaborar su problema con únicamente una forma de resolución y una respuesta y procedimiento numérica eficaz. Finalmente, más de la mitad del grupo correspondiente al 51% (15 alumnos) pudieron diseñar un problema con una sola forma de resolución con procedimiento incorrecto o dejaron la hoja en blanco sin ningún tipo de respuesta.

Con base en los resultados obtenidos se puede establecer que aproximadamente el 85% del grupo evaluado no dio evidencia de un comportamiento creativo matemático. Durante la aplicación de esta evaluación pude observar que los niños tuvieron dificultades para poder realizar el diseño de los problemas en términos de redacción y pertinencia de las preguntas planteadas. También del 51% de los alumnos que se ubicaron en la última categoría de la tabla 3, el 24% (7 alumnos) dejó la hoja en blanco y expresó no poder ejecutar el ejercicio solicitado porque “no tenían idea de que hacer”, aunque se les leyó y explicó verbalmente la instrucción del instrumento.

Las preguntas que más realizaron los alumnos fueron ¿Cómo que dos formas de resolución? ¿Las dos deben ser con operaciones? ¿Puedo poner como le hice, aunque no sea con números? A la par de estas cuestiones un alumno al entregar el instrumento me explicó verbalmente su procedimiento, este alumno fue uno de los que obtuvo puntaje más alto en las pruebas aplicadas.

Así mismo, se pudo observar cierto grado de desconcierto de los alumnos que obtuvieron puntajes bajos, ya que al entregar su instrumento señalaron “estar confundidos” y que “ojalá estuvieran bien”. Estas expresiones son relevantes ya que tocan uno de los puntos cruciales de la presente intervención pedagógica y que se incluyó dentro del referente teórico de los modelos didácticos empleados: en repetidas

ocasiones el alumno, al no contar con un método sistemático para la ejecución de un problema matemático hace uso de métodos intuitivos, con la esperanza de “estar bien”.

Fue precisamente para atender a la problemática anterior que el diseño y aplicación de esta intervención pedagógica contempló una serie de ejercicios académicos para favorecer el comportamiento inteligente y creativo matemático desde un modelo didáctico sistemático que pudiera contribuir a que los alumnos obtuvieran claridad, en los procedimientos realizados en la resolución de un problema matemático.

En el siguiente apartado se describen los resultados de la evaluación final realizada después de la aplicación de ejercicios y modelos didácticos sistemáticos, para el comportamiento creativo matemático. Cabe resaltar que, para efecto de poder comparar la evaluación diagnóstica y la final se consideraron los mismos criterios y aspectos a evaluar para el comportamiento inteligente y el comportamiento creativo.

### *5.2.2 Resultados finales comportamiento creativo matemático*

La evaluación final referente al comportamiento creativo matemático se realizó durante la sesión 16. Los resultados se pueden ver en la tabla número 15 y se muestran así:

Tabla 15. Resultados finales de los alumnos en la evaluación final de comportamiento creativo matemático. Fuente: Elaboración propia.

Categorías de evaluación	Alumnos por categoría	Porcentaje con referencia al total del grupo evaluado
Dos o más formas de resolución/ procedimiento y resultado correcto	10	34%
Dos o más formas de resolución/ procedimiento correcto resultado incorrecto	8	27%
Sólo una forma de resolución/ respuesta correcta	6	28%
Sólo una forma de resolución incorrecta/sin respuesta	5	17%

Entonces se tiene que, los resultados finales para el aspecto de comportamiento creativo matemático arrojan que el 34% de los 29 alumnos evaluados (10 alumnos) lograron responder con variabilidad y eficacia en los ejercicios planteados; el 27% (8) alumnos pudieron obtener variabilidad, aunque no eficacia en la respuesta; el 28% (6 alumnos) no lograron variabilidad en la respuesta, pero si eficacia; y el 17% del alumnado (5 alumnos) no dio muestras de comportamiento variado ni efectivo.

Como se observa y con base en los resultados obtenidos se acota que el 61% de los alumnos evaluados lograron variabilidad en la tarea y nuevos criterios de ajuste, es decir, dieron evidencia de comportamiento creativo matemático, esto al diseñar dos problemas matemáticos con dos o más formas de resolución. En este punto es importante recalcar que si bien, estos alumnos diseñaron nuevos problemas matemáticos, el 100% de los alumnos elaboraron problemas muy básicos (con cantidades pequeñas) e inspirados en las redacciones y formas menos complejas que se trabajaron en clase, por ejemplo: "Luis tiene 8 bolsas de 3 dulces. ¿Cuántos dulces tiene?"

Este punto es importante de observar, ya que en clase se trabajó con cantidades mayores y estructuras más complejas, por ejemplo: Miguel gasta \$12.00 todos los días en el camión que lo lleva a la escuela y lo trae a la casa, ¿Cuánto gasta a la semana?

También se observó una correlación entre los alumnos con mejor desempeño en la evaluación de comportamiento inteligente, ya que éstos también se colocaron en los puntajes más altos en cuanto a comportamiento creativo matemático.

Por otra parte, en los problemas entregados por los alumnos se observó el empleo de los modelos didácticos trabajados en clase, aunque los alumnos con menor rendimiento en la prueba aún mostraron confusión en cuanto al algoritmo de la multiplicación y la redacción de los problemas para que éstos tuvieran coherencia y lógica.

Tras el análisis anterior en cuanto a diagnóstico y evaluación final procederé en el tópico siguiente a realizar un análisis comparativo de los resultados obtenidos, lo que posteriormente dará pie a una discusión sobre los resultados obtenidos en la presente investigación.

## **5.3 Análisis comparativo**

### *5.3.1 Análisis comparativo comportamiento inteligente*

Se analizarán comparativamente los resultados obtenidos en cada categoría de la investigación, con base en los porcentajes obtenidos para cada una de ellas.

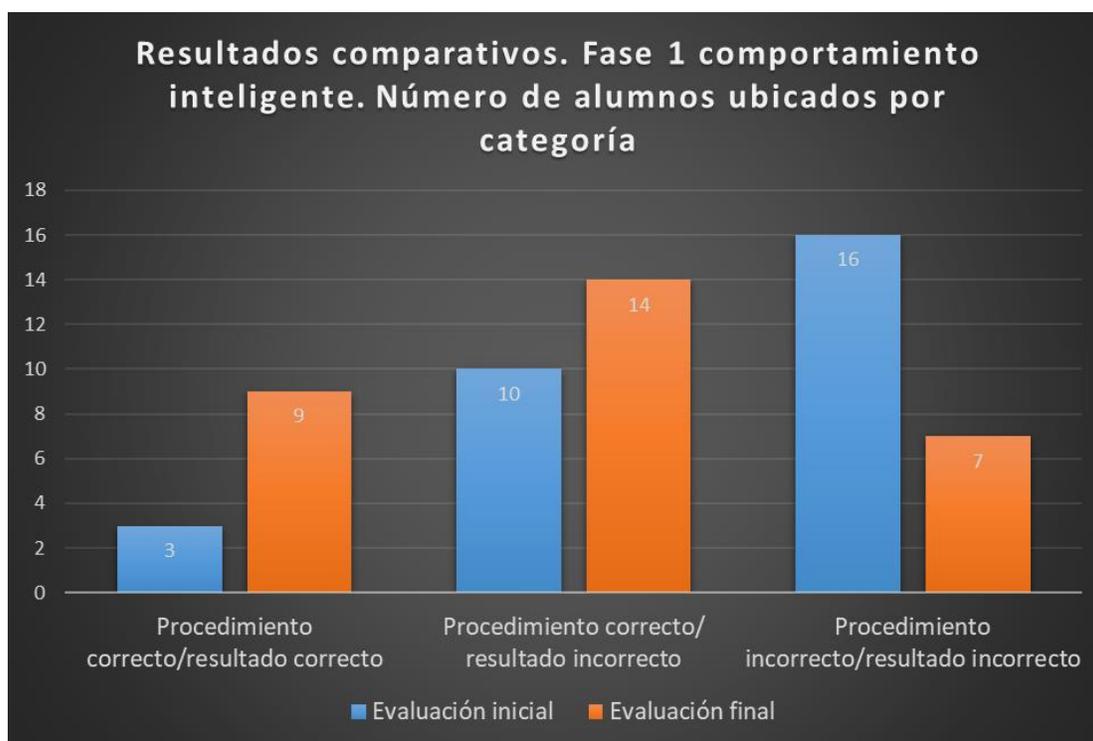
Se observó que para la primera categoría de la fase 1 relativa al comportamiento inteligente (procedimiento correcto/resultado correcto) el número de alumnos ubicados en este nivel ascendió. Así, el porcentaje de alumnos en este nivel categorial pasó de 10% (3 alumnos) a 31% (9 alumnos). Estos alumnos mostraron eficacia en el procedimiento y en la respuesta de sus ejercicios. Se debe destacar que los alumnos que se colocaron en este nivel lograron consolidar el algoritmo de la multiplicación y su aplicación eficaz en problemas matemáticos; se observaron procedimientos más claros respecto a la evaluación inicial, así como una mejora en el tiempo de resolución.

En cuanto a la segunda categoría (procedimiento correcto/resultado incorrecto) el porcentaje subió de 34% (10 alumnos) a 48% (14 alumnos). De esta forma, cuatro alumnos más respecto a la fase de evaluación inicial se colocaron en esta categoría y dieron evidencia de un procedimiento correcto, aunque en la respuesta final del problema no hubo eficacia. Esto representa un avance en la comprensión de los problemas realizados y se observó dificultad únicamente en la aplicación del algoritmo de la multiplicación. Al igual que en la categoría anterior los alumnos mostraron mejoras en sus procedimientos y muchos resultados incorrectos se debieron a que cambiaron los datos del problema al momento de redactar sus esquemas o a fallas en el algoritmo de la multiplicación.

En lo referente a la última categoría de esta etapa se tiene que el porcentaje de alumnos evaluados que mostraron deficiencias en realizar tanto un procedimiento como un resultado eficaz descendió de un 55% (16 alumnos) a un 24% (7 alumnos). Con base en lo observado en el aula este resultado es de gran relevancia, ya que, se logró que el porcentaje de alumnos que no dieron muestra de resolver problemas con un procedimiento y resultados correctos o que dejaran su hoja sin contestar disminuyera.

También pude corroborar que los alumnos que trascendieron este nivel lograron un mejor dominio en el algoritmo de la multiplicación, el cual, se les dificultaba anteriormente. La gráfica 5 muestra los resultados obtenidos.

Gráfica 5. Número de alumnos ubicados por categoría en la evaluación inicial y en la final. Comportamiento inteligente. Fuente: elaboración propia.



En términos cualitativos, pude identificar mayor seguridad en los alumnos no sólo al momento de resolver las pruebas, si no también, durante el transcurso de toda la intervención pedagógica. La movilidad de la cantidad de niños a niveles de más complejidad es un elemento a resaltar.

De igual forma, los alumnos no mostraron retrocesos en las categorías y se notaron cambios positivos en cuanto a actitud y dominio de los procedimientos. Por ejemplo, la participación de alumnos que en la etapa inicial no se consideraban “inteligentes” según sus propias palabras aumentó y se involucraron activamente en el proceso.

En el momento de cierre de la fase de comportamiento inteligente algunos alumnos expresaron que “ya les gustaban” las matemáticas, porque “son fáciles, pero no te explican bien”. Este elemento fue de gran importancia para mí como profesora, debido

a que, los niños cambiaron su actitud hacia las matemáticas e identificaron como ellos mencionan “caminitos” no tan complicados para resolver sus problemas matemáticos.

A continuación, se analizan comparativamente los resultados en el ámbito de comportamiento creativo matemático.

### *5.3.2 Análisis comparativo comportamiento creativo matemático*

El análisis comparativo para el comportamiento creativo matemático arroja los resultados que se describen enseguida.

Para la primera categoría (dos o más respuestas/ procedimiento y resultado correcto) se tiene que el número de alumnos en ella ascendió de un 6% (2 alumnos) a un 34% (10 alumnos). Es de relevancia destacar que el número de alumnos que se movió a esta categoría se haya incrementado (que contempla el comportamiento creativo matemático), logrando mostrar evidencia de eficacia y variabilidad en las respuestas. De igual forma, pude observar menor confusión en la comprensión y elaboración de los problemas que se solicitaban, así como en las formas de resolución.

Sin embargo, en la evaluación final (como ya lo acoté en el apartado correspondiente) los alumnos de este nivel diseñaron sus problemas con una redacción sencilla y un grado de complejidad relativamente bajo (emplearon, por ejemplo, multiplicaciones con un solo dígito por factor o máximo de dos) y usaron como modelo la redacción de algunos ejercicios realizados durante la intervención.

Para la segunda categoría (dos o más formas de resolución/ procedimiento correcto resultado incorrecto) se observa que también hubo un grado significativo de movilidad en los alumnos que pudieron dar evidencia de un comportamiento creativo matemático. En este nivel y siguiendo la tendencia que hasta ahora se han acotado en las otras categorías la cantidad de alumnos que se colocaron dentro de este nivel aumentó de 6% (2 alumnos) a 27% (8 alumnos) del total de alumnos evaluados. Así tenemos que se incrementó el número de niños que lograron elaborar problemas con dos o más formas de resolución (variabilidad) y un procedimiento correcto, aunque la respuesta haya sido ineficaz, como ya mencioné un elemento determinante para que los alumnos obtengan

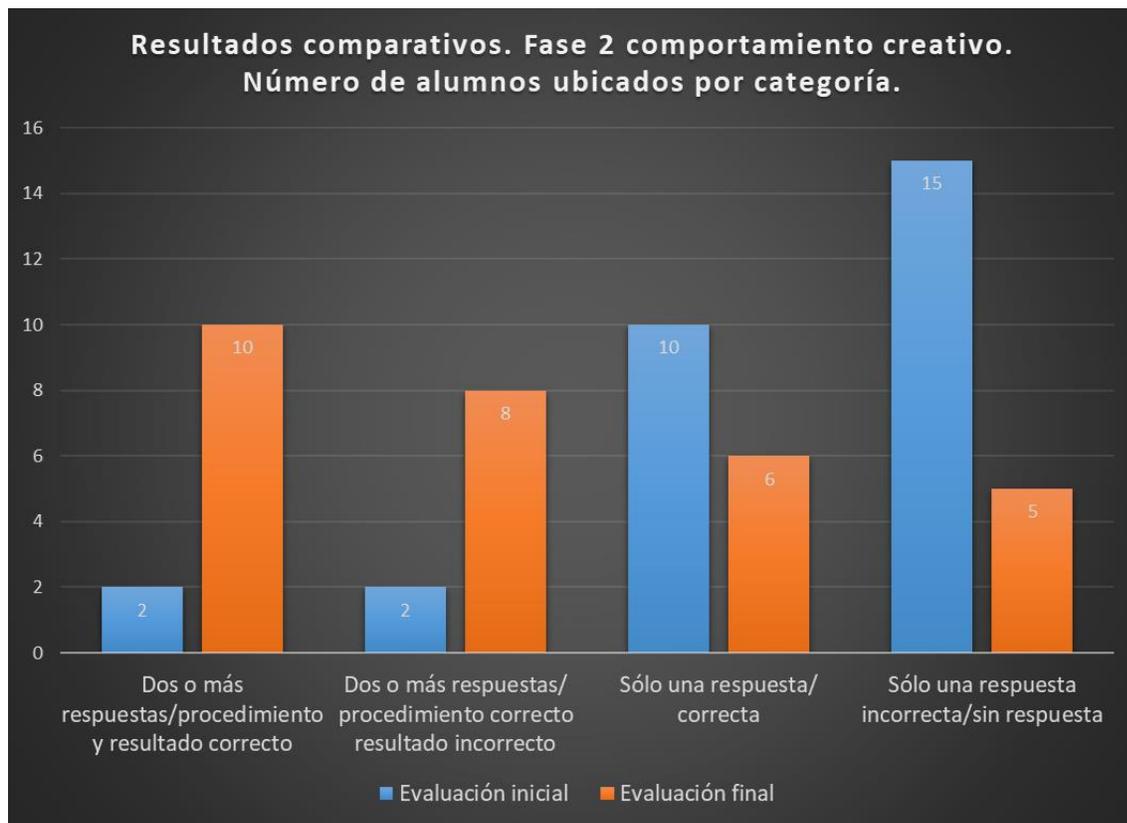
un resultado incorrecto radica en inconsistencias en la aplicación del algoritmo de la multiplicación, así como en el dominio de las tablas de multiplicar.

Al momento de entregar sus evaluaciones que algunos alumnos me explicaron verbalmente los procedimientos de sus pruebas y en efecto, daban evidencia de comprensión de los mismos y sus respectivas formas de resolución, sin embargo, al revisar sus operaciones matemáticas éstas resultaban fallidas y ellos mismos se daban cuenta de su error.

En cuanto a la tercera categoría (Sólo una forma de resolución/ respuesta correcta), el porcentaje de alumnos que lograron eficacia, pero no variabilidad en la respuesta descendió de 34% (10 alumnos) a 28% (6 alumnos). La disminución en esta categoría resultó positiva, ya que, los alumnos que se ubicaron en este nivel en la evaluación inicial se encontraban dentro de la última categoría, es decir, la de desempeño más bajo. Una vez más se identifica movilidad en un aspecto positivo y no de retroceso. En los ejercicios resueltos por el alumnado en este rubro pude identificar mayor claridad en los procesos y operaciones realizadas. Cabe mencionar que la mayoría de alumnos de este nivel y el siguiente son niños que están considerados con algún tipo de rezago educativo.

Para finalizar, en lo que respecta a la cuarta categoría de evaluación del comportamiento creativo matemático (sólo una forma de resolución incorrecta/sin respuesta) el porcentaje de alumnos ubicados en este nivel disminuyó de un 51% (15 alumnos) al 17% (5 alumnos). Estos alumnos no pudieron mostrar eficiencia ni variabilidad en el diseño de sus problemas, y aunque hubo mejoras cuantitativas, no se logró que los alumnos mejoraran cuantitativamente hablando. Pude observar en estos niños cierto grado de ansiedad respecto a los ejercicios planteados, algunos faltan con frecuencia a la escuela o llegan tarde; así como indiferencia ante las tareas requeridas. Un alumno me indicó que a él le daba igual porque “no le gustaba la escuela”. Este es un factor fundamental que me llevará a seguir explorando formas de trabajo variadas para ajustarme a las necesidades académicas de mi alumnado. La gráfica 6 resume los resultados descritos.

Gráfica 6. Número de alumnos ubicados por categoría en la evaluación inicial y en la final. Comportamiento creativo matemático. Fuente: elaboración propia.



A modo de resumen puedo indicar que, para el caso del comportamiento creativo matemático en esta intervención, los resultados son favorables, ya que, una gran cantidad de alumnos se movió a categorías que dieron muestra de eficacia, variabilidad o ambas en las respuestas. Así mismo, el 85% de los alumnos lograron dominar dos modelos didácticos que les permitieron resolver problemas de manera efectiva, así como mejoras notables en el dominio del algoritmo de la multiplicación, aunque como ya indiqué debo seguir trabajando en este aspecto.

En el siguiente apartado se ahonda en la discusión de algunos elementos de importancia en torno a la presente investigación.

## 5.4 Discusión general

El objetivo general de esta investigación fue lograr la promoción del comportamiento creativo matemático en los alumnos de segundo ciclo de primaria para mejorar su desempeño académico, a través del diseño e implementación de una intervención pedagógica interconductual. Con referencia a este objetivo pude identificar importantes avances funcionales, no sólo en el desempeño eficiente y variado (comportamiento inteligente) de los estudiantes en esta disciplina, sino también en lo que respecta a la generación de nuevos criterios de ajuste (comportamiento creativo) en el diseño de problemas matemáticos. Este avance es significativo y se evidenció claramente en el número de alumnos que en la evaluación final de la intervención pedagógica pudieron trascender de categorías de menor dificultad a otras más complejas que requieren la ejecución de un mayor número de habilidades y competencias.

Así mismo, se estableció como objetivo particular, promover las condiciones de variabilidad dentro del discurso didáctico para fomentar el comportamiento creativo matemático. En este sentido, la intervención pedagógica que se implementó permitió que los alumnos interactuaran en situaciones didácticas variadas especialmente alrededor de tres aspectos: cambios de instancia, modalidad y dimensión. Los cambios de instancia se refieren a atender diversas representaciones, por ejemplo, durante el taller los alumnos trabajaron con material escrito en el pizarrón u hojas impresas y con material concreto como fichas y cartas. Los cambios de modalidad se refieren a las variaciones morfológicas como lo fueron los colores para los esquemas de los modelos didácticos trabajados y el arreglo especial de cada modelo trabajado. Por último, los cambios de dimensión consisten en transferir una dimensión lingüística a una dimensión gráfica o numérica convencional; esto se promovió cuando con base en los esquemas planteados para el taller, los alumnos transferir un problema planteado lingüísticamente (escrita) a una serie de elementos gráficos (símbolos y números) que les permitieron hallar la solución a sus ejercicios. Se considera entonces, que las variaciones anteriores dentro del discurso didáctico favorecieron de manera directa el comportamiento creativo matemático.

Se tiene entonces que, los resultados observados coinciden con diversos estudios, por ejemplo, Cepeda, 1993; Cepeda, Moreno & Larios, 2000; Irigoyen et al., 2002a; Moreno, Cepeda, Tena, Hickman & Plancarte, 2005; Sidman, 1994; Varela & Quintana, 1995; Carpio, 2007; en los cuales se establece que la variabilidad en las situaciones de aprendizaje favorece el comportamiento creativo, como ya se mencionó esto se evidenció en la cantidad de estudiantes que trascendieron niveles de ejecución de menor a mayor dificultad.

Para el desarrollo de la presente investigación se planteó la pregunta general: ¿De qué forma el comportamiento creativo matemático puede favorecer la mejora académica en la resolución de problemas matemáticos en alumnos de segundo ciclo de primaria? La respuesta a esta pregunta se trató en un primer nivel de manera teórica dentro del capítulo 2 de este documento.

Establecí desde una perspectiva interconductual que el comportamiento creativo tiene como componente *sine qua non* al comportamiento inteligente, el cual es variado y eficaz respecto a los criterios de logro establecidos; y como segundo punto que, el comportamiento creativo responde también a aspectos de variabilidad y eficiencia, sin embargo, éste ha de evidenciar la ejecución de nuevos criterios de logro no establecidos con antelación. Con base en este orden de ideas, el comportamiento creativo matemático contribuye a la mejora académica de los alumnos en tanto que promueve la resolución de problemas matemáticos logrando la eficiencia en los procesos y soluciones (comportamiento inteligente) y la generación de nuevos criterios de ajuste (comportamiento creativo) que llevan al estudiante a diseñar sus propios problemas matemáticos (para llegar a esto ha de conjugarse eficiencia y creatividad).

Con la puesta en práctica de la intervención pedagógica pude constatar los planteamientos teóricos anteriores. La evidencia descrita muestra que el comportamiento creativo matemático (al llevar implícito al comportamiento inteligente y al promover condiciones de variabilidad en las tareas ejecutadas) favorece el desempeño académico de los alumnos en el ámbito de la resolución y diseño de problemas matemáticos.

Por otra parte, al finalizar esta intervención, el grueso de los alumnos mostró evidencia escrita y verbal de dominar con más claridad los procedimientos para resolver un problema matemático, de esta manera, se pudo trascender del empleo de métodos intuitivos a la ejecución de métodos estructurados y organizados lógicamente. Sus actitudes hacia la disciplina se modificaron positivamente y mostraron menos resistencia para resolver los ejercicios planteados en cada una de las sesiones.

Para finalizar este apartado cabe destacar que la toma de conciencia que se generó en los estudiantes respecto a la estructura de un problema matemático y las estrategias empleadas para ello, representa un avance significativo en el aprendizaje de las matemáticas, ya que nos ubica en un plano en donde el alumno identifica como condiciones necesarias para el aprendizaje: formas de actuación disciplinaria, determinando qué necesita saber y qué va a requerir para esa situación didáctica; estrategias y recursos que el estudiante diseña y emplea para facilitar y conseguir el aprendizaje; y una práctica desplegada por el estudiante que se encuentra enmarcada en el criterio de logro en correspondencia con el qué, cómo, cuándo y dónde.<sup>7</sup>

En el tópico siguiente abordaré las dificultades a las que me enfrenté durante la elaboración de este trabajo.

#### 5.4.1 Dificultades presentadas

Durante la realización de esta investigación, institucionalmente conté con el apoyo total de mi autoridad educativa inmediata en dirección. No obstante, algunos elementos como las inasistencias e impuntualidad de algunos alumnos fueron un factor determinante que mermó los resultados de los estudiantes que se ubicaron en las categorías más bajas de desempeño.

Como ya se describió, el taller fue organizado para llevarse a cabo en 17 sesiones, hubo 4 alumnos que no cumplieron más que con un aproximado de 60% de asistencia, casualmente estos alumnos presentan rezago académico en todas las asignaturas. El problema, además de que estos niños omitían el contenido de la sesión fue que para las siguientes sesiones se rezagaban y perdían el hilo conductor de lo que se estaba

---

<sup>7</sup> En este sentido Carpio (2017) ahonda sobre los juegos del lenguaje estudiantil y docente, mismos que apoyan la estructuración de una secuencia didáctica para el aprendizaje de una disciplina.

realizando académicamente. Se requirió apoyo constante y personalizado para estos alumnos, sin embargo, la brecha no se pudo superar en algunos casos.

A este respecto, al ser titular de grupo cité a los padres de familia de los implicados, algunos expresaron su compromiso a no llegar tarde y dos madres comentaron que los días que los niños no asistían era porque el trabajo de ellas no se los permitía y que no había nada que pudieran hacer, así mismo, me pidieron “no presionar” a sus hijos lo cual limitó mi trabajo en el taller, ya que, las niñas realizaban un trabajo muy escaso y poco eficiente en el tiempo establecido.

Así mismo, otros 4 alumnos presentaron problemas de puntualidad, este factor afectó su desempeño durante la intervención debido a que en las sesiones iniciaban en su mayoría a la primera hora del día y en la entrada los retenían hasta 15 minutos después del horario de inicio de jornada. Así cuando los estudiantes podían ingresar al aula, la sesión se encontraba ya avanzada y éstos no siempre podían ponerse al corriente de lo que se estaba trabajando (ya que para hacerlo debían interrumpir a la profesora o al resto de sus compañeros).

Un punto importante que se presentó como problemática fue el bajo dominio del algoritmo de la multiplicación en algunos alumnos, así como el de las tablas de multiplicar. Mi función como docente frente a grupo me permitió atacar este problema por medio de ejercicios externos al taller, como tareas en casa y ejercicios adicionales en los que se observó un significativo avance; no obstante, aproximadamente un 20% del alumnado no cumplió cabalmente con sus tareas o ejercicios (dentro de este porcentaje se encontraron los niños con problemas de inasistencias y puntualidad).

Teórica y metodológicamente hablando fueron varias las dificultades que hallé. La primera de ellas consistió en la escasa producción literaria que se ha realizado en torno al comportamiento creativo relacionado con las matemáticas y su evaluación; las existentes se centran en aspectos tradicionales que no resultaban funcionales para mi investigación. De igual forma, las investigaciones que encontré en torno al comportamiento creativo fueron exclusivamente de corte experimental realizadas por investigadores del área de la educación o psicólogos, pero ninguna elaborada por

docentes de educación básica mexicana inmersos directamente en la problemática escolar cotidiana.

Es debido a ello que diseñé un instrumento de evaluación exprofeso a este fin que se ajustara a las necesidades teórico-metodológicas de mi trabajo y a las características individuales y contextuales del grupo que atendí. Esto me permitió obtener un análisis paramétrico del grupo antes y después de la intervención pedagógica.

Es importante destacar que durante el proceso de diseño tanto teórico y metodológico recibí el constante acompañamiento docente de mi asesor de tesis el Dr. Enrique Farfán Mejía, ya que me ayudó a dilucidar dudas y ello me permitió solventar las problemáticas teórico metodológicas que fueron surgiendo durante el proceso de elaboración de la presente investigación.

#### 5.4.2 Aportaciones y hallazgos

Una de las aportaciones que pude se pueden acotar provienen de la importancia que en el discurso didáctico tiene la evaluación desde una perspectiva sistemática y paramétrica. Esto me llevó a diseñar un instrumento de evaluación del comportamiento creativo matemático desde las características contextuales de mis alumnos y las necesidades de aprendizaje de los niños de segundo ciclo de primaria en México. Esto resulta interesante, debido a que, los estudios descritos en el capítulo dos de este documento son originarios de países europeos y americanos en su mayoría, y para el caso de los estudios interconductuales mexicanos encontrados (gran parte de ellos) se focalizan en alumnos de educación superior.

De esta manera, el diseño y aplicación de un instrumento de evaluación y una intervención pedagógica realizada por una docente frente a grupo que conoce la dinámica cotidiana de un centro escolar de educación básica mexicano ofrece una contribución valiosa para el ámbito de la investigación educativa.

Así mismo, la intervención pedagógica descrita en la presente obra, si bien utilizó como componentes didácticos los modelos de Xing y Aguilar (la primera asiática y el segundo europeo), éstos fueron ajustados a las necesidades, tiempos y características de los alumnos con los cuales se trabajó y permitieron el paso para que los alumnos pudieran

crear nuevos criterios de ajuste y con ello dar muestra de un comportamiento creativo matemático.

Por otra parte, durante la puesta en marcha de la intervención pedagógica pude notar varios hallazgos que llamaron mi atención, los resumo en los siguientes puntos:

- a) Los alumnos muestran agrado por la disciplina matemática si cuentan con recursos y herramientas intelectuales específicas que les permitan solucionar los problemas estudiados.
- b) Los estudiantes presentan relativa facilidad para dominar procesos de comprensión sobre las tareas que realizan (por ejemplo, reflexionar sobre los componentes de los modelos trabajados durante la etapa de intervención), sin embargo, se les dificulta el dominio de algoritmos basados únicamente en la repetición (en este caso las tablas de multiplicar y el algoritmo de la multiplicación).
- c) La variabilidad dentro de las situaciones del discurso didáctico es un elemento que favorece el comportamiento inteligente, así como el comportamiento creativo.
- d) El comportamiento creativo no necesariamente se relaciona con la producción de algo que nunca antes se haya producido a nivel social. Al crear un criterio de ajuste, éste puede ser innovador de manera individual, es decir, un criterio que hasta ese momento nunca hubiese sido elaborado por el mismo estudiante, esto es muy valioso en educación si consideramos que el aprendizaje es individual (aunque se pueda favorecer socialmente).
- e) La investigación educativa ha de considerar como elemento imprescindible de su configuración la perspectiva y cotidianidad de los profesores a cargo de grupo. Así se pueden producir trabajos contextualizados que pueden incidir directamente en las diferentes problemáticas que se presentan en los centros escolares de nuestro país.

Con esto concluyo los aportes y hallazgos encontrados. En el siguiente apartado se describen los estudios que pueden derivarse como producto de esta investigación.

### 5.4.3 Estudios que pueden derivarse de esta investigación

Como he acotado a lo largo de este documento, los estudios que integran el comportamiento creativo matemático son incipientes. Uno de los elementos presentes en esta investigación sobre el que pueden derivarse numerosas y profundas investigaciones es la delimitación de lo que se considera comportamiento creativo, ya que, como señalé en su momento, se considera a la creatividad como innovación o creación o se establecen definiciones que caen en lo tautológico o ambiguo (Ribes y López,1983).

Es necesario entonces, continuar con la investigación teórica y práctica que nos permita establecer estándares claros y definidos sobre lo que se considera creativo, cuando nos referimos al desempeño específico de un individuo. Si ligamos lo anterior al componente disciplinar de las matemáticas los aportes pueden ser realmente funcionales para atacar una problemática profunda de nuestro sistema educativo nacional: el bajo desempeño académico de los estudiantes en esta disciplina.

Así mismo, este estudio abre las puertas para que sean los propios docentes los que estudien su realidad educativa. Constantemente escucho quejas referidas a que la teoría no se conecta con la práctica y que, lo que aprendiste en la universidad o en la normal de poco te servirá para enfrentar las situaciones existentes en el aula de clases. Si el profesorado realiza investigación educativa, entonces la teoría se ajustará a las necesidades contextuales de las escuelas y se romperá la dicotomía entre teoría y práctica tan extendida desde el sentido común. Esperemos la producción teórica en este sentido por parte de nosotros los docentes sea nutrida y fructífera.

## CONSIDERACIONES FINALES

A lo largo de esta obra se intentó establecer los aportes que el comportamiento creativo matemático visto desde una perspectiva interconductual puede brindar al aprendizaje y enseñanza de las matemáticas.

Como se pudo observar y de acuerdo con los resultados obtenidos, el comportamiento creativo matemático al ser efectivo y variado y tener como antecedente al comportamiento inteligente puede favorecer el aprendizaje de las matemáticas y contribuir a que los alumnos resuelvan problemas matemáticos de manera efectiva: pero también incide directamente en la generación de nuevos criterios de ajuste que llevan al alumno a diseñar problemas por él mismo.

Como profesora, la realización de esta investigación me permitió establecer líneas de acción específicas para las necesidades reales que permean mi práctica educativa. Desde la perspectiva del discurso didáctico, la intervención pedagógica favoreció en mi actividad docente la variación de mis propias prácticas didácticas, es decir, no solo los alumnos se vieron favorecidos con la implementación del taller, por el contrario, éste me sirvió para reflexionar sobre la importancia de insertar prácticas variadas que expongan a los alumnos a diversas situaciones de aprendizaje y lograr con ello puedan afrontar de manera más eficiente las problemáticas académicas cotidianas, específicamente en matemáticas.

A lo largo de la investigación pude observar que la configuración de la conducta depende de un sinnúmero de elementos del ambiente y del contexto los cuales no siempre son de ingerencia del docente, sin embargo, considero que abordar sistemáticamente el fenómeno educativo es de gran relevancia para potenciar en nuestros alumnos una variedad de comportamientos que se convertirán en aprendizajes transferibles a diversas situaciones de la vida del alumnado.

Ojalá se pueda seguir exhortando y generando espacios para nosotros los docentes a investigar nuestra labor cotidiana. Matemáticas, español, ciencias, historia, son sólo el pretexto para promover una serie de habilidades y competencias en nuestros alumnos. Competencias que los acompañarán a lo largo de su vida.

## Bibliografía

Adrián, L. (2008). El ocaso de la retórica. *Revista internacional de Filosofía Latinoamericana*, año 13 Núm. 43, pp. 11-31.

Aguilar, V.M., & Navarro, J. (2000). Aplicación de una estrategia de resolución de problemas matemáticos en niños. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 53 (1), 63-83.

Aristóteles (1990). *Retórica*. Introducción, traducción y notas de Quintín Racionero. Madrid, Gredos.

Ayllón, M. F., Gómez, I. A., & Ballesta-Claver, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 169-218.

Baran, G., Erdogan, S., & Cakmak, A. (2011). A study on the relationship between sixyear- old children's creativity and mathematical ability. *International Education Studies*, 4, 135- 148.

Bernal, T., Figueroa, M. X., Ramírez, M. X., Triana, S. M., Gaitán, Á., González, P., & Uribe, C. (2006). Cómo suman los niños: un recorrido a través de los procesos de razonamiento, metacognición y creatividad. *Revista infancia, adolescencia y familia*, 1(1), 85-93.

Bonilla, F. J. (2014). El cuento y la creatividad como preparación a la resolución de problemas matemáticos. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(1), 117-143.

Callejo, M. L. (2003). Creatividad matemática y resolución de problemas. *Sigma*, 22, 25-34.

Canseco, E (2002). *Problemas matemáticos verbales. Una intervención educativa*. Tesis de Licenciatura. México, UPN.

Cárdenas, K. (2004). Tipos funcionales de las instrucciones en la Promoción del Comportamiento Creativo. Tesis de Licenciatura. México, UNAM-FES Iztacala.

Carpio, C. La creatividad como conducta. En: Bazán, Aldo (1999). Aportes conceptuales y metodológicos en psicología aplicada. Instituto Tecnológico de Sonora.

Carpio, C. & Irigoyen, J. (2005). Psicología y Educación: Aportes desde la teoría de la conducta. México, UNAM.

Carpio, C., Canales, C., Morales, G., Arroyo, R., & Silva, H. (2007). Inteligencia, creatividad y desarrollo psicológico. Acta Colombiana de Psicología, 10(2), 41-50.

Carrizales Retamoza, C. (1991). El filosofar de los profesores. México: Caos.

Cepeda, M. (1993). Efectos de la variabilidad en criterios de entrenamiento sobre pruebas de transferencia y formulación de reglas (Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México).

Cepeda, M., Moreno, D., & Larios, R. (2000). Relación de un entrenamiento variado con opciones textuales y la transferencia en una tarea de discriminación condicional. Revista Psicología y Ciencia Social, 2(4), 3-16.

Coronel Ramos, Marco A. y Rosa Giménez Moreno. Cognición y retórica. Arbor 697 (2004): 41-58.

Chamberlin, S. A., & Moon, S. M. (2005). Model-eliciting activities as a tool to develop and identify creatively gifted mathematicians. Journal of Secondary Gifted Education, 17(1), 37-47.

Chico Rico, F. La teoría de la traducción en la teoría retórica. Logo. Revista de retórica y teoría de la comunicación. Año II, n. 3 (mayo 2002). ISSN 1577-5089, pp. 25-40

Esquivias, S. M. T., & Muriá, V. I. (2001). Una evaluación de la creatividad en la Educación Primaria. Revista Digital Universitaria, 1.

Farfán, E (1999). Un análisis funcional de las conductas de lectoescritura generadas por diferentes métodos de enseñanza. Tesis de maestría. UNAM, FES Iztacala.

Farfán, E., Perdomo, L. & Mora, F. (2017, 14 de noviembre). La retórica como origen de las habilidades del pensamiento. Ponencia presentada en el VI Seminario Internacional sobre Comportamiento y Aplicaciones. Tlaxcala, México.

Garaigordobi, M. (2003). Intervención psicológica para desarrollar la personalidad infantil: Juego, conducta prosocial y creatividad. Madrid: Pirámide.

García Alcalá, Alejandra, Vázquez Maldonado, Jonathan, & Zarzosa Escobedo, Luis. (2013). Solución estratégica a problemas matemáticos verbales de una operación: El caso de la multiplicación y la división. *Educación matemática*, 25(3), 103-128. Recuperado en 02 de agosto de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262013000300005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262013000300005&lng=es&tlng=es).

Gilat, T., & Amit, M. (2013). Exploring young students creativity: The effect of model eliciting activities. Recuperado de: [http://pna.es/Numeros2/pdf/Gilat2014PNA8\(2\)Exploring.pdf](http://pna.es/Numeros2/pdf/Gilat2014PNA8(2)Exploring.pdf)

Gutiérrez, Z. (1972). Isabel. *Historia de la Educación*. Narcea, Madrid, 165-203.

Hadamard, J. (1947). *Psicología de la invención en el campo matemático*.

INEE. México en Pisa 2012. Resumen ejecutivo. México: INEE.

Irigoyen, J., Carpio, C., Jiménez, M., Silva, H., Acuña, K., & Arroyo, A. (2002). Efectos de los diferentes tipos funcionales de retroalimentación y su presentación parcial en el entrenamiento y transferencia de desempeños efectivos. *Revista sonorense de psicología*, 16(1 y 2), 35-43.

Jiménez Milián, M. H., Rodríguez Sosa, J. B., & Ron Galindo, J. (2008). El desarrollo de la creatividad en los estudiantes de Secundaria Básica desde las clases de Matemática. *VARONA*, (46).

Kantor, J. R. & Smith, N. W. (1975). *The science of psychology an interbehavioral survey*. Chicago, EE. UU.

Landau, E. (1987). *El vivir creativo: teoría y práctica de la creatividad*. Herder.

Landazabal, M. G. (2002). *Intervención psicológica para desarrollar la personalidad infantil: juego, conducta prosocial y creatividad*. Ediciones Pirámide.

López, E. A. (1995). Retórica antigua y retórica moderna. *Humanitas*, 47, 871-907.

Lubart, T. I. (2001). Models of the creative process: Past, present and future. *Creativity Research Journal*, 13(3-4), 295-308.

Malaspina, U. (2013). La enseñanza de las matemáticas y el estímulo a la creatividad. *UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 63, 41-49.

Mann, E. L. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30(2), 236-260.

Martínez, R. (2002). *Análisis experimental de la conducta creativa: efectos de la variabilidad del responder funcionalmente efectivo*. Tesis de licenciatura. UNAM, FES Iztacala.

Mellado, V. (1995). *Análisis del conocimiento didáctico del contenido, en profesores de ciencias de primaria y secundaria en formación inicial*. Cáceres: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura.

Moreno, D., Cepeda, L., Tena, O., Hickman, H., & Plancarte, P. (2005). Conducta gobernada por reglas: implicaciones educativas. En C. Carpio & J. J. Irigoyen (Eds.), *Psicología y educación. Aportaciones desde la Teoría de la Conducta* (pp. 175-212). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Narváez, E. A. (2008). Aproximación teórica al concepto de creatividad: un análisis creativo. *Revista Paideia Puertorriqueña*, 3(1).

Pavlov, I. P., & Gil Novales, R. (1993). *Reflejos condicionados e inhibiciones*. Planeta-De Agostini.

Platón, Lledó, E., Gual, C. G., & Hernández, M. M. (1992). *Diálogos: Fedón; Banquete; Fedro*. Gredos.

Poincaré, H. (1908). La invención matemática. *Ciencia y método*, 40-54.

Quevedo, B. (2006). La creatividad: una ventana para la enseñanza de las matemáticas. *EquisAngulo*, 2(3), 7.

Reyes, M. (2007). La psicología interconductual. *Aventuras del pensamiento*. 41, 1-6.

Ribes, E., (1983). ¿Es suficiente el condicionamiento operante para analizar la conducta humana? *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 9 (2) 117-130.

Ribes, E., & López, F. (1985). *Teoría de la Conducta: Un modelo de campo y paramétrico*. México: Trillas.

Ribes, E. (1989). La inteligencia como comportamiento: un análisis conceptual. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 15(3), 51-68.

Ribes, E. (1990). *Problemas conceptuales en el análisis del comportamiento humano*. México, Trillas.

Ribes, E. (2002). *Psicología del aprendizaje*. México, Editorial El Manual Moderno.

Ricarte, J. (1998). *Creatividad y Comunicación Persuasiva*. Barcelona: Aldea Global.

Rodríguez, L. I. (2005). Ética argumentativa en Aristóteles. *Revista Digital Universitaria* 3, 1-40.

Rodríguez, M. (1995). *Manual de creatividad*. México: Editorial Trillas

Ruiz Cuéllar, G. (2012). La Reforma Integral de la Educación Básica en México (rieb) en la educación primaria: desafíos para la formación docente. *reifop*, vol. 15, núm. 1, pp. 51-60, <[http://www.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1335398629.pdf](http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1335398629.pdf)>, consultado el 8 de mayo, 2013.

SEP. (2008). ENLACE. Recuperado de: [http://www.edomexico.gob.mx/evaluacioneducativa/anexos/resultados\\_ENLACE\\_Basica\\_2008.pdf](http://www.edomexico.gob.mx/evaluacioneducativa/anexos/resultados_ENLACE_Basica_2008.pdf).

SEP. (2011). *Plan Estudios 2011*. México: SEP.

Runco, M. A., & Okuda, S. M. (1991). The instructional enhancement of the ideational originality and flexibility scores of divergent thinking tests. *Applied Cognitive Psychology*, 5, 435-441.

Sánchez, F., & Fiol, M. L. (2016). *Mathematical Creativity: Moments of Insight in 4 th Year of Secondary Compulsory Education (ESO)' Students*. Hipatia Press, 25.

Sánchez, M. D. P., Martínez, O. L., García, M. R. B., Renzulli, J., & Costa, J. L. C. (2002). Evaluación de un programa de desarrollo de la creatividad. *Psicothema*, 14(2), 410-414.

Sequera Guerra, E. C. (2006). Creatividad en educación matemática. *Comprender y evaluar la creatividad*, 475-470.

Serrano, M. T. E. (2004). Creatividad: definiciones, antecedentes y aportaciones. *Revista digital universitaria*, 5(1).

Silva, H. (2002). *Tipos funcionales de retroalimentación y emergencia del comportamiento creativo*. Tesis de Licenciatura. UNAM, FES Iztacala.

Silva, H. (2011). *Análisis de algunas relaciones de transferencia entre el aprendizaje de habilidades didácticas y el aprendizaje de habilidades científicas*. Tesis de doctorado. UNAM, FES Iztacala.

Sriraman, B. (2004). The characteristics of mathematical creativity. *The Mathematics Educator*, 14(1).

Sriraman, B., Haavold, P., & Lee, K. (2013). Mathematical creativity and giftedness: a commentary on and review of theory, new operational views, and ways forward. *Zdm*, 45(2), 215-225.

Siswono, Tatag Yuli Eko. (2010). Leveling students' creative thinking in solving and posing mathematical problem. *IndoMS. J.M.E*, 1(1), 17-40.

Sternberg, R. J. (1987). *La inteligencia humana: Cognición, personalidad e inteligencia* (Vol. 9). Grupo Planeta (GBS).

Sternberg, R.J., & Grigorenko, E.L. (2001). Unified psychology. *American Psychologist*, 56, 12, 1069-1079.

Torrance, E.P. (1972). Predictive and validity of the Torrance Test of Creative Thinking. *Journal of Creative Behavior*, 6, 236-252.

Ulmann, G. (1972). *Creatividad*. Madrid. Ediciones Rialp, S. A.

Urbina, R. (2009). Las operaciones retóricas de inventio y dispositio y la creatividad en el lenguaje publicitario (pp. 1391-1407). En T. Arcos Pereira, J. Fernández López & F. Moya del Baño (coords.), *Pectora mulcet: estudios de retórica y oratoria latinas*. Logroño: Instituto de Estudios Riojanos, vol II.

Valdés, C. E. A. (2016). El desarrollo de la creatividad en la enseñanza de la Matemática. El reto de la educación Matemática en el siglo XXI. *Revista Conrado*, 12(54).

Varela, J., & Quintana, C. (1995) Comportamiento inteligente y su transferencia. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 21(1), 47-66.

Varela, J. (2008). *Conceptos básicos del interconductismo*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

Wittgenstein, L. (2002). *Investigaciones filosóficas*. México, UNAM-Instituto de Investigaciones Filosóficas/Crítica.

Xin, Y. P. (2008), The effect of schema-based instruction in solving mathematics word problems: An emphasis on prealgebraic conceptualization of multiplicative relations. *Journal of Research in Mathematics Education*, vol. 39, núm. 5, pp. 526-551.

Xin, Y.P., Wiles, B., & Lin, Y. (2008). Teaching conceptual Model-based word problem story grammar to enhance mathematics problem solving. *The Journal of Special Education*, 42 (3), 163-178. <http://doi.org/10.1177/0022466907312895>

Xin, Y.P. (2012). *Conceptual Model-Based Problem Solving*. Teach students with learning difficulties to solve math problems. Rotterdam/Boston/Taipei, Sense Publishers.

Zarzosa, L. (2017). Herramientas psicológicas para solucionar problemas matemáticos en educación básica (pp. 281-310). En: Irigoyen, J.J., Acuña, K.F., & Jiménez, M. (coords.). Aportes conceptuales y derivaciones tecnológicas en Psicología y Educación. Hermosillo: Qartuppi. <http://doi.org/10.29410/QTP.17.01>.

## ANEXO 1

### AUTORES Y DEFINICIONES TRADICIONALES DE CREATIVIDAD

<b>Autores y definiciones tradicionales de creatividad</b>	
<b>Autor</b>	<b>Definición</b>
<b>Weathermen (1945)</b>	“El pensamiento productivo consiste en observar y tener en cuenta rasgos y exigencias estructurales. Es la visión de verdad estructural, no fragmentada”.
<b>Guilford (1952)</b>	“La creatividad, en sentido limitado, se refiere a las aptitudes que son características de los individuos creadores, como la fluidez, la flexibilidad, la originalidad y el pensamiento divergente”.
<b>Thurstone (1952)</b>	“Es un proceso para formar ideas o hipótesis, verificarlas y comunicar los resultados, suponiendo que el producto creado sea algo nuevo”.
<b>Osborn (1953)</b>	“Aptitud para representar, prever y producir ideas. Conversión de elementos conocidos en algo nuevo, gracias a una imaginación poderosa”.
<b>Barron (1955)</b>	“Es una aptitud mental y una técnica del pensamiento”.
<b>Flanagan (1958)</b>	“La creatividad se muestra al dar existencia a algo novedoso. Lo esencial aquí está en la novedad y la no existencia previa de la idea o producto. La creatividad es demostrada inventando o descubriendo una solución a un problema y en la demostración de cualidades excepcionales en la solución del mismo”.
<b>May (1959)</b>	“El encuentro del hombre intensamente consciente con su mundo”.
<b>Fromm (1959)</b>	“La creatividad no es una cualidad de la que estén dotados particularmente los artistas y otros individuos, sino una actitud que puede poseer cada persona”.
<b>Murray (1959)</b>	“Proceso de realización cuyos resultados son desconocidos, siendo dicha realización a la vez valiosa y nueva”.
<b>Rogers (1959)</b>	“La creatividad es una emergencia en acción de un producto relacional nuevo, manifestándose por un lado la unicidad del individuo y por otro los materiales, hechos, gente o circunstancias de su vida”.
<b>Mac Kinnon (1960)</b>	“La creatividad responde a la capacidad de actualización de las potencialidades creadoras del individuo a través de patrones únicos y originales”.
<b>Getzels y Jackson (1962)</b>	“La creatividad es la habilidad de producir formas nuevas y reestructurar situaciones estereotipadas”.
<b>Parnes (1962)</b>	“Capacidad para encontrar relaciones entre ideas antes no relacionadas, y que se manifiestan en forma de nuevos esquemas, experiencias o productos nuevos”.

<b>Ausubel (1963)</b>	“La personalidad creadora es aquella que distingue a un individuo por la calidad y originalidad fuera de lo común de sus aportaciones a la ciencia, al arte, a la política, etcétera”.
<b>Freud (1963)</b>	“La creatividad se origina en un conflicto inconsciente. La energía creativa es vista como una derivación de la sexualidad infantil sublimada, y que la expresión creativa resulta de la reducción de la tensión”.
<b>Bruner (1963)</b>	“La creatividad es un acto que produce sorpresas al sujeto, en el sentido de que no lo reconoce como producción anterior”.
<b>Drevdahl (1964)</b>	“La creatividad es la capacidad humana de producir contenidos mentales de cualquier tipo, que esencialmente puedan considerarse como nuevos y desconocidos para quienes los producen”.
<b>Stein (1964)</b>	“La creatividad es la habilidad de relacionar y conectar ideas, el sustrato de uso creativo de la mente en cualquier disciplina”.
<b>Piaget (1964)</b>	“La creatividad constituye la forma final del juego simbólico de los niños, cuando éste es asimilado en su pensamiento”.
<b>Mednick (1964)</b>	“El pensamiento creativo consiste en la formación de nuevas combinaciones de elementos asociativos. Cuanto más remotas son dichas combinaciones más creativo es el proceso o la solución”.
<b>Torrance (1965)</b>	“La creatividad es un proceso que vuelve a alguien sensible a los problemas, deficiencias, grietas o lagunas en los conocimientos y lo lleva a identificar dificultades, buscar soluciones, hacer especulaciones o formular hipótesis, aprobar y comprobar estas hipótesis, a modificarlas si es necesario además de comunicar los resultados”.
<b>Gutman (1967)</b>	“El comportamiento creativo consiste en una actividad por la que el hombre crea un nuevo orden sobre el contorno”.
<b>Fernández (1968)</b>	“La creatividad es la conducta original productora de modelos o seres aceptados por la comunidad para resolver ciertas situaciones”.
<b>Barron (1969)</b>	“La creatividad es la habilidad del ser humano de traer algo nuevo a su existencia”.
<b>Oerter (1971)</b>	“La creatividad representa el conjunto de condiciones que proceden a la realización de las producciones o de formas nuevas que constituyen un enriquecimiento de la sociedad”.
<b>Guilford (1971)</b>	“Capacidad o aptitud para generar alternativas a partir de una información dada, poniendo el énfasis en la variedad,

	cantidad y relevancia de los resultados”.
<b>Ulmann (1972)</b>	“La creatividad es una especie de concepto de trabajo que reúne numerosos conceptos anteriores y que, gracias a la investigación experimental, adquiere una y otra vez un sentido nuevo”.
<b>Aznar (1973)</b>	“La creatividad designa la aptitud para producir soluciones nuevas, sin seguir un proceso lógico, pero estableciendo relaciones lejanas entre los hechos”.
<b>Sillamy (1973)</b>	“La disposición para crear que existe en estado potencial en todo individuo y en todas las edades”.
<b>De Bono (1974)</b>	“Es una aptitud mental y una técnica del pensamiento”.
<b>Dudek (1974)</b>	“La creatividad en los niños, definida como apertura y espontaneidad, parece ser una actitud o rasgo de la personalidad más que una aptitud”.
<b>Wollschlager (1976)</b>	“La creatividad es como la capacidad de alumbrar nuevas relaciones de transformar las normas dadas de tal manera que sirvan para la solución general de los problemas dados en una realidad social”.
<b>Arieti (1976)</b>	“Es uno de los medios principales que tiene el ser humano para ser libre de los grilletes, no sólo de sus respuestas condicionadas, sino también de sus decisiones habituales”.
<b>Torrance (1976)</b>	“Creatividad es el proceso de ser sensible a los problemas, a las deficiencias, a las lagunas del conocimiento, a los elementos pasados por alto, a las faltas de armonía, etc.; de resumir una información válida; de definir las dificultades e identificar el elemento no válido; de buscar soluciones; de hacer suposiciones o formular hipótesis sobre las deficiencias; de examinar y comprobar dichas hipótesis y modificarlas si es preciso, perfeccionándolas y finalmente comunicar los resultados”.
<b>Marín (1980)</b>	“Innovación valiosa”.
<b>Pesut (1990)</b>	“El pensamiento creativo puede ser definido como un proceso metacognitivo de autorregulación, en el sentido de la habilidad humana para modificar voluntariamente su actividad psicológica propia y su conducta o proceso de automonitoreo”.
<b>De la Torre (1991)</b>	“Capacidad y actitud para generar ideas nuevas y comunicarlas”.
<b>Davis y Scott (1992)</b>	“La creatividad es, el resultado de una combinación de procesos o atributos que son nuevos para el creador”.
<b>Gervilla (1992)</b>	“Creatividad es la capacidad para generar algo nuevo, ya sea un producto, una técnica, un modo de enfocar la realidad”.
<b>Mitjás (1995)</b>	“Creatividad es el proceso de descubrimiento o producción de algo nuevo que cumple exigencias de una determinada

	situación social, proceso que, además tiene un carácter personalógico”.
<b>Csikszentmihalyi (1996)</b>	“La creatividad es cualquier acto, idea o producto que cambia un campo ya existente, o que transforma un campo ya existente en uno nuevo”.
<b>Pereira (1997)</b>	“Ser creador no es tanto un acto concreto en un momento determinado, sino un continuo ‘estar siendo creador’ de la propia existencia en respuesta original... Es esa capacidad de gestionar la propia existencia, tomar decisiones que vienen ‘de dentro’, quizá ayudadas de estímulos externos; de ahí su originalidad”.
<b>Esquivias (1997)</b>	“La creatividad es un proceso mental complejo, el cual supone: actitudes, experiencias, combinatoria, originalidad y juego, para lograr una producción o aportación diferente a lo que ya existía”.
<b>López y Recio (1998)</b>	“Creatividad es un estilo que tiene la mente para procesar la información, (1998) manifestándose mediante la producción y generación de situaciones, ideas u objetos con cierto grado de originalidad; dicho estilo de la mente pretende de alguna manera impactar o transformar la realidad presente del individuo”.
<b>Rodríguez (1999)</b>	“La creatividad es la capacidad de producir cosas nuevas y valiosas”.
<b>Togno (1999)</b>	“La creatividad es la facultad humana de observar y conocer un sinfín de hechos dispersos y relacionados generalizándolos por analogía y luego sintetizarlos en una ley, sistema, modelo o producto; es también hacer lo mismo, pero de una mejor forma”.
<b>De la Torre (1999)</b>	“Si definir es rodear un campo de ideas con una valla de palabras, creatividad sería como un océano de ideas desbordado por un continente de palabras”.
<b>Gardner (1999)</b>	La creatividad no es una especie de fluido que pueda manar en cualquier dirección. La vida de la mente se divide en diferentes regiones, que yo denomino ‘inteligencias’, como la matemática, el lenguaje o la música. Y una determinada persona puede ser muy original e inventiva, incluso iconoclasticamente imaginativa, en una de esas áreas sin ser particularmente creativa en ninguna de las demás”.
<b>Goleman, Kaufman y Ray (2000)</b>	“...contacto con el espíritu creativo, esa musa esquivo de las buenas –y a veces geniales- ideas.”
<b>Matisse (s. f.)</b>	“Crear es expresar lo que se tiene dentro de sí”.
<b>Gagné (s. f.)</b>	“La creatividad puede ser considerada una forma de solucionar problemas, mediante intuiciones o una combinación de ideas de campos muy diferentes de conocimientos”.

<b>Acuña (s. f.)</b>	“La creatividad es una cualidad atribuida al comportamiento siempre y cuando éste o su producto presenten rasgos de originalidad”.
<b>Grinberg</b>	“Capacidad del cerebro para llegar a conclusiones nuevas y resolver problemas en una forma original. Se relaciona con la efectiva integración de ambos hemisferios cerebrales.”
<b>Bianchi</b>	“Proceso que compromete la totalidad del comportamiento psicológico de un sujeto y su correlación con el mundo, para concluir en un cierto producto, que puede ser considerado nuevo, valioso y adecuado a un contexto de realidad, ficción o idealidad”.

## ANEXO 2

### TALLER DE COMPORTAMIENTO CREATIVO. CARTAS DESCRIPTIVAS

TALLER COMPORTAMIENTO CREATIVO	
Nombre de la docente: Lic. Ana Dalía Reyes Hernández	
SESION: 1/17	Tiempo estimado: 60 minutos
Fecha:	
<b>ETAPA 1</b> <b>Comportamiento inteligente</b>	<b>Criterio de logro:</b> Que el alumno solucione con eficacia problemas de multiplicación con una sola forma de resolución con base en el Modelo Conceptual para la Resolución de Problemas (Xing, 2008).
<b>Materiales:</b> Cuaderno, lápices de colores, lápiz de grafito.	<b>Criterio disciplinar:</b> Que el alumno aplique el algoritmo de la multiplicación para la resolución de problemas matemáticos.

#### SECUENCIA DIDACTICA

##### INICIO

- Se exploran las nociones previas de los alumnos (por medio de la lluvia de ideas) acerca de la utilidad de la multiplicación en la vida cotidiana.
- La docente expone verbalmente un problema del tipo: “Lucia tiene 14 bolsitas de globos y cada globo contiene 90 globos de colores ¿Cuántos globos hay en todas las bolsas?”. Los alumnos van dando pistas para la resolución del mismo y éstas se escriben en el pizarrón (en este punto la profesora no expone un método solamente toma en consideración las aportaciones de los alumnos para la resolución del problema).
- Al resolverlo se hace hincapié en las dificultades que se pueden tener para la solución de problemas en matemáticas.

##### DESARROLLO

- La docente platica a los alumnos que la solución de problemas matemáticas a veces resulta difícil porque no dominamos un “camino” adecuado que nos oriente para llegar a la meta. Se expone a continuación que se facilitará a los alumnos un método que puede resultar de utilidad para este fin.
- Se presentará a los alumnos un problema planteado por escrito en sus cuadernos y a continuación éste se solucionará de manera grupal en el pizarrón y con la ayuda de la docente y la plantilla de Xing para la resolución de problemas (se utilizan colores para diferenciar cada figura).

Ejemplo: Sabina fue al mercado y compró tres kilos de calabaza, dos de jitomate y cuatro de papa. Cada kilo de calabaza costó doce pesos, el kilo de jitomate veinte pesos y el de papa quince pesos. ¿Cuánto pagó Sabina por los kilos de papa?

<div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">4</div> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">Kilos de papa</p>	X	<div style="border: 1px solid orange; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">15</div> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">Costo del kilo De papa</p>	=	<div style="border: 1px solid green; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">60</div> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">Pesos/ ¿Cuánto pagó?/ Costo total</p>
		$\begin{array}{r} 15 \\ \times 4 \\ \hline 60 \end{array}$		

- Al momento de colocar cada variable en la figura geométrica asignada, el docente va orientando al alumnado a distinguir las características de cada dato y su relación con la posición ocupada, en este momento se distinguen verbalmente los elementos de la multiplicación (factores y producto).
- Es importante asegurarse que los problemas planteados contengan un lenguaje asequible y del conocimiento del alumno. En caso contrario especificar al alumno a que se refieren esos términos desconocidos.
- A continuación, se distribuye a los alumnos una hoja con cinco problemas escritos de este tipo. Cada uno es leído aleatoriamente por un alumno y se resuelven de manera grupal en el pizarrón (como modelo de resolución). Los alumnos a la par van resolviendo la hoja proporcionada.
- Los problemas pueden ir aumentando de complejidad en cada sesión o cuando se verifique que los alumnos dominan mejor el procedimiento de resolución.

#### **CIERRE**

- Se expresa de manera grupal dificultades durante la ejecución de la actividad.

#### **EVALUACION**

Se tomará como referente el ejercicio escrito y la participación activa, eficaz y pertinente de cada alumno.

#### **EJEMPLOS DE PROBLEMAS PARA LA SESIÓN**

1. En el patio de una escuela, hay que acomodar sillas para la ceremonia de fin de curso. Si entran 19 filas de 14 sillas cada una. ¿Cuántas sillas hay que colocar en total?
2. En una librería cada fotocopia cuesta .50 centavos ¿Cuánto cuestan 100 fotocopias?
3. La mudanza le cobra a una fábrica de cajas \$100 por viaje. Este mes, se hicieron 37 viajes. ¿Cuánto se gastó en mudanza?
4. En una tienda de dulces venden cajas con 55 mazapanes. Si en la mañana les trajeron 155 cajas de mazapanes ¿Cuántos mazapanes tiene ahora la tienda?
5. Juanita va a vender paletas para recolectar dinero para su campamento de verano. Tiene listas 14 bolsas de paletas de manitas para vender. Cada bolsa tiene 90 paletas ¿Cuántas paletas tiene para vender?

<b>TALLER COMPORTAMIENTO CREATIVO</b>	
<b>Nombre de la docente: Lic. Ana Dalia Reyes Hernández</b>	
<b>SESION: 2/17</b>	Tiempo estimado: 60 minutos
<b>ETAPA 1</b> <b>Comportamiento inteligente</b>	Fecha:
<b>Materiales: Cuaderno, lápices de colores, lápiz de grafito.</b>	<b>Criterio de logro:</b> Que el alumno solucione con eficacia problemas de multiplicación con una sola forma de resolución con base en el Modelo Conceptual para la Resolución de Problemas (Xing, 2008). <b>Criterio disciplinar:</b> Que el alumno aplique el algoritmo de la multiplicación para la resolución de problemas matemáticos.
<b><u>SECUENCIA DIDACTICA</u></b>	
<b>INICIO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recuerda la temática que se planteó en la sesión anterior.</li> <li>• La docente expone verbalmente un problema mutiplicativo y los alumnos van dando pistas para la resolución del mismo, esto con base en el modelo planteado.</li> </ul>	
<b>DESARROLLO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se proporciona a los alumnos una hoja con cinco problemas que deben de resolverse de manera individual con base en el modelo de Xing.</li> <li>• A lo largo de la sesión la docente va monitoreando el avance de los alumnos de manera individual para dilucidar dudas y monitorear el progreso.</li> <li>• El lenguaje de los problemas debe ser del conocimiento del alumno. En caso contrario especificar al alumno a que se refieren esos términos desconocidos.</li> <li>• Los problemas pueden ir aumentando de complejidad en cada sesión o cuando se verifique que los alumnos dominan mejor el procedimiento de resolución. En este caso en la sesión dos se pueden agregar problemas como los de los ejemplos 4 y 5 del apartado de ejemplos de esta sesión con los que el alumno empleará el esquema de Xing dos veces en el mismo problema (uno para cada respuesta).</li> </ul>	
<b>CIERRE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La docente y los alumnos revisan de manera colectiva y en el pizarrón cada uno de los ejercicios planteados con su respectivo procedimiento.</li> </ul>	
<b>EVALUACION</b>	
<p>Se usará una rúbrica que tome en cuenta los siguientes elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) En el interior de la figura el alumno colocó los algoritmos adecuados para resolver la operación.</li> <li>b) Debajo de cada figura se debe indicar que objeto corresponde a cada figura.</li> <li>c) La operación debe estar resuelta correctamente de acuerdo a los principios aritméticos.</li> </ol>	

### EJEMPLOS DE PROBLEMAS PARA LA SESION

1. Al álbum de estampas de Ana le caben 11 estampas por página. Si el álbum tiene 102 páginas en total ¿Cuántas estampas debe juntar Ana para llenar todo el álbum?
2. En la panadería de mi colonia tienen charolas en donde colocan el pan. A cada charola le caben 24 donas. ¿Cuántas donas hicieron ayer si el panadero llenó 20 charolas?
3. Esteban tiene una biblioteca de 9 estantes y en cada uno se pueden acomodar 17 libros. ¿Cuántos libros puede guardar en la biblioteca?
4. Mario ahorra \$5 pesos al día. ¿Cuánto dinero juntará en una semana? ¿Y en un mes?
5. Lucía come tres frutas al día. ¿Cuántas verduras comerá en un año? ¿Y en una semana?

<b>TALLER COMPORTAMIENTO CREATIVO</b>	
<b>Nombre de la docente: Lic. Ana Dalía Reyes Hernández</b>	
<b>SESION: 3-4/17</b>	Tiempo estimado: 60 minutos
<b>ETAPA 1</b> <b>Comportamiento inteligente</b>	Fecha:
<b>Materiales: Cuaderno, lápices de colores, lápiz de grafito.</b>	<b>Criterio de logro:</b> Que el alumno solucione con eficacia problemas de multiplicación con una sola forma de resolución con base en el Modelo Conceptual para la Resolución de Problemas (Xing, 2008). <b>Criterio disciplinar:</b> Que el alumno aplique el algoritmo de la multiplicación para la resolución de problemas matemáticos.
<b><u>SECUENCIA DIDACTICA</u></b>	
<b>INICIO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recuerda la temática que se planteó en la sesión anterior.</li> <li>• La docente expone verbalmente un problema y los alumnos van dando pistas para la resolución del mismo, esto con base en el modelo planteado.</li> </ul>	
<b>DESARROLLO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con ayuda de hojas de colores impresas los alumnos trazan y recortan 5 triángulos, 5 círculos y 5 cuadrados (correspondientes al esquema de Xing).</li> <li>• Se proporciona a los alumnos una hoja con cinco problemas que deben de resolverse en parejas con base en el modelo de Xing. Los alumnos esta vez en lugar de utilizar la plantilla escrita de resolución, emplean las figuras recortadas y ahí van escribiendo, manipulando y recortando sus resultados. Una vez resueltos los problemas los alumnos pegan las figuras en sus cuadernos.</li> <li>• A lo largo de la sesión la docente va monitoreando el avance de los alumnos de manera individual para dilucidar dudas y monitorear el progreso.</li> <li>• El lenguaje de los problemas debe ser del conocimiento del alumno. En caso contrario especificar al alumno a que se refieren esos términos desconocidos.</li> <li>• Los problemas pueden ir aumentando de complejidad en cada sesión o cuando se verifique que los alumnos dominan mejor el procedimiento de resolución.</li> </ul>	
<b>CIERRE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La docente y los alumnos revisan de manera colectiva y en el pizarrón cada uno de los ejercicios planteados con su respectivo procedimiento.</li> </ul>	
<b>EVALUACION</b>	
<p>Se usará una rúbrica que tome en cuenta los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) En el interior de la figura el alumno colocó los algoritmos adecuados para resolver la operación.</li> <li>b) Debajo de cada figura se debe indicar que objeto corresponde a cada figura.</li> <li>c) La operación debe estar resuelta correctamente de acuerdo a los principios aritméticos.</li> </ul>	
<b>EJEMPLOS DE PROBLEMAS PARA LA SESION</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si compro 139 paquetes de galletas a \$14 cada uno. ¿Cuánto gastaré?</li> <li>2. La escuela compró 2 cajas de balones con 8 balones cada una y 5 cajas de cuerdas para saltar con 15 cuerdas cada una ¿Cuántos artículos deportivos compró la escuela?</li> <li>3. En una fiesta colocaron 12 mesas con 8 sillas cada una y 9 mesas con 5 sillas</li> </ol>	

cada una ¿Cuántas sillas colocaron en total?

4. Daniela tiene 3 bolsas de chocolates con 30 chocolates cada una y 2 bolsas de paletas con 12 paletas cada una. ¿Cuántas dulces tiene en total?
5. Para un candelabro se necesitan 3 velas. Si compro 7 cajas de candelabros y cada una de ellas posee 12 candelabros, ¿cuántas velas se necesitó para todos los candelabros?

<b>TALLER COMPORTAMIENTO CREATIVO</b>	
<b>Nombre de la docente: Lic. Ana Dalía Reyes Hernández</b>	
<b>SESION: 5-7/17</b>	Tiempo estimado: 60 minutos
<b>ETAPA 1</b> <b>Comportamiento inteligente</b>	Fecha:
<b>Materiales: Cuaderno, lápices de colores, lápiz de grafito.</b>	<b>Criterio de logro:</b> Que el alumno solucione con eficacia problemas de multiplicación con una sola forma de resolución con base en el Modelo Conceptual para la Resolución de Problemas (Xing, 2008). <b>Criterio disciplinar:</b> Que el alumno aplique el algoritmo de la multiplicación para la resolución de problemas matemáticos.
<b><u>SECUENCIA DIDACTICA</u></b>	
<b>INICIO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recuerda la temática que se planteó en la sesión anterior.</li> <li>• La docente expone verbalmente un problema y los alumnos van dando pistas para la resolución del mismo, esto con base en el modelo planteado.</li> </ul>	
<b>DESARROLLO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se proporciona a los alumnos una hoja con cinco problemas escritos que deben de resolverse de manera individual con base en el modelo de Xing.</li> <li>• A lo largo de la sesión la docente va monitoreando el avance de los alumnos de manera individual para dilucidar dudas y monitorear el progreso.</li> <li>• Se van dando pautas de apoyo por parte de la profesora para que el alumno pueda ir resolviendo los problemas cada vez de manera más autónoma.</li> <li>• El lenguaje de los problemas debe ser del conocimiento del alumno. En caso contrario especificar al alumno a que se refieren esos términos desconocidos.</li> <li>• Los problemas pueden ir aumentando de complejidad en cada sesión o cuando se verifique que los alumnos dominan mejor el procedimiento de resolución.</li> </ul>	
<b>CIERRE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La docente y los alumnos revisan de manera colectiva y en el pizarrón cada uno de los ejercicios planteados con su respectivo procedimiento.</li> </ul>	
<b>EVALUACION</b>	
<p>Se usará una rúbrica que tome en cuenta los siguientes elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) En el interior de la figura el alumno colocó los algoritmos adecuados para resolver la operación.</li> <li>b) Debajo de cada figura se debe indicar que objeto corresponde a cada figura.</li> <li>c) La operación debe estar resuelta correctamente de acuerdo a los principios aritméticos.</li> </ol>	
<b>EJEMPLOS DE PROBLEMAS PARA LA SESION</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un tren viaja a 135 km cada hora. ¿Qué distancia recorre en 27 horas?</li> <li>2. En el colegio de Rosita hay 39 aulas, en cada aula hay 9 ventanas y 2 puertas que se deben limpiar. ¿Cuántas cosas en total se deben limpiar?</li> <li>3. En una plantación se han colocado 319 árboles por fila y 2 812 por columna. En 8 plantaciones, ¿cuántos árboles tendré en total?</li> <li>4. Una compañía de aviación transporta 250 pasajeros en cada vuelo. Si realiza 5 vuelos diarios, 6 días a la semana, ¿cuántas personas podría transportar en</li> </ol>	

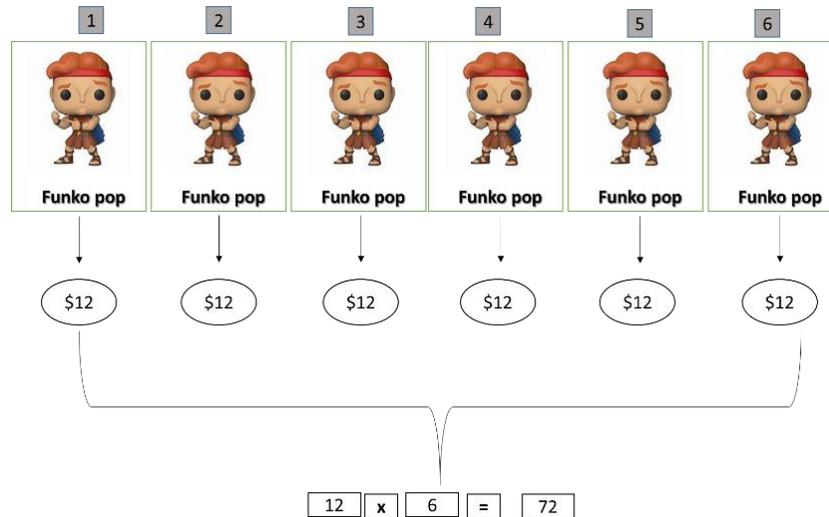
total?

5. En cada cajón de naranjas, se colocan dos pisos de 26 naranjas cada uno. Si Eduardo, el verdulero, compró 10 cajones, ¿cuántas naranjas compró?

<b>TALLER COMPORTAMIENTO CREATIVO</b>	
<b>Nombre de la docente: Lic. Ana Dalía Reyes Hernández</b>	
<b>SESION: 8/17</b>	Tiempo estimado: 60 minutos
	Fecha:
<b>ETAPA 1 Comportamiento inteligente</b>	<b>Criterio de logro:</b> Que el alumno solucione con eficacia problemas de multiplicación con una forma de resolución con base en el modelo de Enseñanza Basada en Esquemas de Aguilar (2000).
<b>Materiales: Cuaderno, lápices de colores, lápiz de grafito.</b>	<b>Criterio disciplinar:</b> Que el alumno aplique el algoritmo de la multiplicación para la resolución de problemas matemáticos.
<b><u>SECUENCIA DIDACTICA</u></b>	
<b>INICIO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recuerda la temática que se planteó en la sesión anterior.</li> <li>• La docente expone verbalmente que un problema matemático puede resolverse de diferentes formas y siempre y cuando el resultado no se altere podemos elegir el procedimiento que se nos facilite más para ello.</li> <li>• Se lee el cuento de “Una búsqueda de un sombrero” (ANEXO 2) para introducir a los alumnos al procedimiento para la resolución de un problema matemático.</li> </ul>	
<b>DESARROLLO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con base en el cuento leído se explica a los alumnos que otro método que puede resultar útil para la resolución de un problema matemático consiste en los siguientes pasos:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) <b>COMPRENDER EL PROBLEMA.</b> Para ello se debe leer cuidadosamente el problema y si no lo comprendes vuelves a leerlo, también debes subrayar la pregunta que se te realiza en el problema.</li> <li>b) <b>ELEGIR LA OPERACIÓN ADECUADA.</b> La operación sirve para poder contestar a la pregunta que te hacen en el problema. Tienes que decidir si debes sumar, restar, multiplicar o dividir; o si debes realizar más de una operación para resolver el problema.</li> <li>c) <b>REALIZAR LA OPERACIÓN ELEGIDA.</b> Debes hacer la operación que elegiste en el punto anterior.</li> <li>d) <b>COMPROBAR SI LA SOLUCION ES CORRECTA.</b> Para hacer esto tienes que leer de nuevo el problema y comprobar si la respuesta que das tiene sentido. Si es algo razonable que responde a los datos y lo que te pide la pregunta o si es un “disparate”.</li> <li>e) La docente escribe este procedimiento y lo pega en un lugar visible del aula en donde los alumnos tengan acceso visual para la resolución de cada problema.</li> </ol> </li> <li>• A continuación, la docente plantea a los alumnos un problema matemático del tipo: “Pablo compró 6 estampas, cada una le costó \$12 ¿Cuánto dinero pagó por todas las estampas?”</li> <li>• Con ayuda del procedimiento revisado al inicio del desarrollo de la sesión la docente va repasando cada etapa de resolución del problema con los alumnos con ayuda del problema planteado.</li> <li>• Entre el paso b y el c se presenta y explica a los alumnos que al igual que en el modelo de Xing en donde un esquema nos ayudó a la resolución del problema en</li> </ul>	

este nuevo método también podemos aplicar un esquema para visualizar mejor lo que hemos de hacer.

- Se realiza con los alumnos un esquema del tipo:



- Se explica a los alumnos que, si bien se pudo utilizar el algoritmo de la suma para resolver el problema, el uso de la multiplicación nos permite hacer el procedimiento de manera más eficaz y rápida.
  - Se plantean a los alumnos dos problemas más que con ayuda de esquemas se irán resolviendo de manera grupal con acompañamiento de la docente.
- CIERRE**
- La docente y los alumnos reflexionan acerca de la utilidad de este método para la resolución de problemas matemáticos.

### EVALUACION

Se usará una rúbrica que tome en cuenta los siguientes elementos:

- a) El alumno siguió el procedimiento planteado para la resolución del problema.
- b) El alumno eligió la operación pertinente y llegó al resultado correcto.
- c) La operación debe estar resuelta correctamente de acuerdo a los principios aritméticos.

### EJEMPLOS DE PROBLEMAS PARA LA SESION

1. Tengo 10 bolsas de canicas. Cada bolsa contiene 24 canicas. ¿Cuántas canicas tengo en total? En este caso un elemento del diagrama puede representar una bolsa con 24 canicas. Por ejemplo:

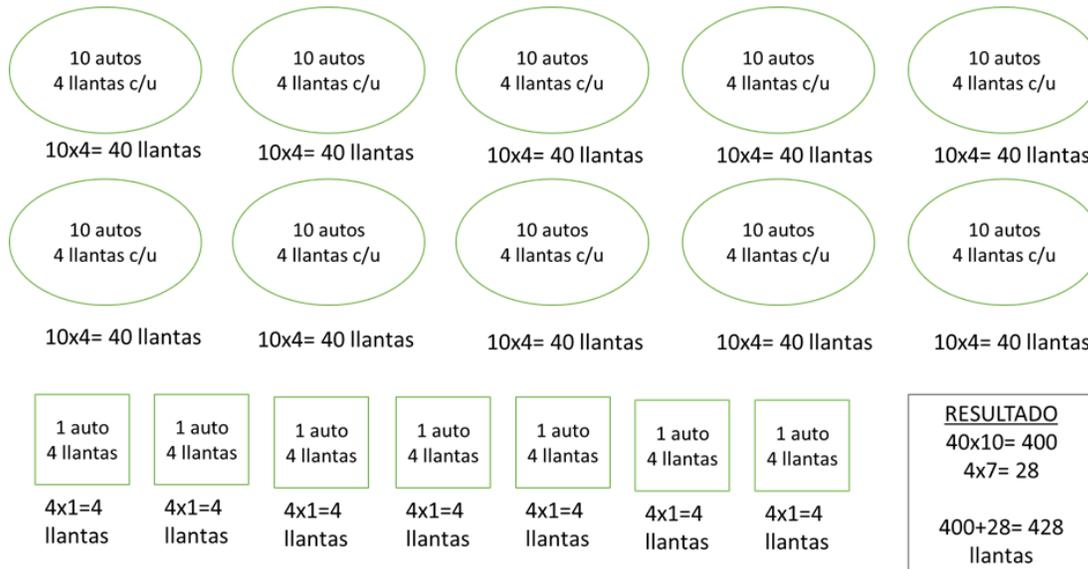


2. El acuario de Veracruz tiene 15 peceras grandes con 108 peces cada una ¿Cuántos peces hay en el acuario?
3. La Ricardo compró 10 cajas de 28 azulejos cada una para colocar en un baño. ¿cuántos azulejos se van a poner en el baño?
4. La sala de cine tiene 13 filas de 15 asientos cada una ¿Cuántas personas caben en la sala?
5. Raúl quiere comprar 6 paquetes de figuritas. Si cada uno cuesta \$10.75, ¿cuánto dinero va a gastar?

<b>TALLER COMPORTAMIENTO CREATIVO</b>	
<b>Nombre de la docente: Lic. Ana Dalía Reyes Hernández</b>	
<b>SESION: 9-10/17</b>	Tiempo estimado: 60 minutos
<b>ETAPA 1</b>	Fecha:
<b>Comportamiento inteligente</b>	<b>Criterio de logro:</b> Que el alumno solucione con eficacia problemas de multiplicación con dos formas de resolución con base en el modelo de Enseñanza Basada en Esquemas de Aguilar (2000).
<b>Materiales: Cuaderno, lápices de colores, lápiz de grafito.</b>	<b>Criterio disciplinar:</b> Que el alumno aplique el algoritmo de la multiplicación para la resolución de problemas matemáticos.
<b><u>SECUENCIA DIDACTICA</u></b>	
<b>INICIO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recuerda la temática que se planteó en la sesión anterior.</li> <li>• Se recuerdan los pasos que se deben seguir para la resolución de un problema vistos en la sesión 8, ya que, éstos se seguirán en la solución de cada problema (monitoreados por la profesora).</li> </ul>	
<b>DESARROLLO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se proporciona a los alumnos una hoja con cinco problemas que deben de resolverse por parejas con base en el modelo de Aguilar.</li> <li>• A lo largo de la sesión la docente va monitoreando el avance de los alumnos para dilucidar dudas y monitorear el progreso. Es necesario que en este momento la docente oriente a los alumnos acerca de la organización de las figuras que darán respuesta al problema planteado.</li> <li>• Los términos lingüísticos desconocidos para los alumnos deben de ser aclarados por el profesor.</li> <li>• Se van dando pautas de apoyo por parte del profesor para que los alumnos pueda ir resolviendo los problemas cada vez de manera más autónoma.</li> <li>• La dificultad de los problemas planteados puede ir aumentando con el paso de las sesiones y el avance de los alumnos.</li> </ul>	
<b>CIERRE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La docente y los alumnos revisan de manera colectiva y en el pizarrón cada uno de los ejercicios planteados con su respectivo procedimiento.</li> <li>•</li> </ul>	
<b>EVALUACION</b>	
<p>Se usará una rúbrica que tome en cuenta los siguientes elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El alumno siguió el procedimiento planteado para la resolución del problema.</li> <li>b) El alumno eligió la operación pertinente y llegó al resultado correcto.</li> <li>c) La operación debe estar resuelta correctamente de acuerdo a los principios aritméticos.</li> </ol>	
<b>EJEMPLOS DE PROBLEMAS PARA LA SESION</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hay 40 alumnos en 8 filas. ¿Cuántos alumnos hay en cada fila?</li> <li>2. Nicolás tiene 37 DVD de películas de terror y el doble de películas de acción. ¿Cuántas películas de acción tiene Nicolás?</li> <li>3. Don Beto lleva en su camión 124 cajas con 6 melones cada una. ¿Cuántos melones llevará en total?</li> <li>4. En una granja se recogen 386 huevos diariamente, ¿Cuántos huevos se recogerán en total en 8 días?</li> <li>5. Miguel gasta \$12.00 todos los días en el camión que lo lleva a la escuela y lo trae</li> </ol>	

**a la casa, ¿Cuánto gasta a la semana?**

<b>TALLER COMPORTAMIENTO CREATIVO</b>	
<b>Nombre de la docente: Lic. Ana Dalía Reyes Hernández</b>	
<b>SESION: 11-12/17</b>	<b>Tiempo estimado: 60 minutos</b>
	<b>Fecha:</b>
<b>ETAPA 1 Comportamiento inteligente</b>	<b>Criterio de logro:</b> Que el alumno solucione con eficacia problemas de multiplicación con una sola forma de resolución con base en el Modelo Conceptual para la Resolución de Problemas (Aguilar).
<b>Materiales: Cuaderno, lápices de colores, lápiz de grafito.</b>	<b>Criterio disciplinar:</b> Que el alumno aplique el algoritmo de la multiplicación para la resolución de problemas matemáticos.
<b><u>SECUENCIA DIDACTICA</u></b>	
<b>INICIO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recuerdan los pasos que se deben seguir para la resolución de un problema vistos en la sesión 8, ya que, éstos se seguirán en la solución de cada problema (monitoreados por la profesora).</li> <li>• La docente expone verbalmente un problema y los alumnos van dando pistas para la resolución del mismo, esto con base en el modelo planteado.</li> </ul>	
<b>DESARROLLO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se proporciona a los alumnos una hoja con cinco problemas que deben de resolverse en de manera individual con base en el modelo de Aguilar.</li> <li>• A lo largo de la sesión la docente va monitoreando el avance de los alumnos de manera individual para dilucidar dudas y monitorear el progreso.</li> <li>• Se van dando pautas de apoyo por parte de la profesora para que el alumno pueda ir resolviendo los problemas cada vez de manera más autónoma.</li> <li>• Los términos lingüísticos desconocidos para los alumnos deben de ser aclarados por el profesor.</li> <li>• La dificultad de los problemas planteados puede ir aumentando con el paso de las sesiones y el avance de los alumnos.</li> </ul>	
<b>CIERRE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La docente y los alumnos revisan de manera colectiva y en el pizarrón cada uno de los ejercicios planteados con su respectivo procedimiento.</li> </ul>	
<b>EVALUACION</b>	
<p>Se usará una rúbrica que tome en cuenta los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) En el interior de la figura el alumno colocó los algoritmos adecuados para resolver la operación.</li> <li>b) Debajo de cada figura se debe indicar que objeto corresponde a cada figura.</li> <li>c) La operación debe estar resuelta correctamente de acuerdo a los principios aritméticos.</li> </ul>	
<b>EJEMPLOS DE PROBLEMAS PARA LA SESION</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En un estacionamiento hay 187 carros, si cada carro tiene 4 llantas, ¿Cuántas llantas hay por todas? En este caso, como las cantidades son mayores se pueden agrupar las imágenes por cantidades mayores, por ejemplo:</li> </ol>	



**NOTA:** Este tipo de problemas se realizan con el dominio del alumno sobre el esquema.

2. En la escuela se tiene que rellenar el garrafón todos los días, cada garrafón de agua cuesta \$15.00, ¿cuánto se gastará en una semana de clases?
3. En un zoológico hay 246 aves de diferente tipo, si cuento cada una de sus patas. ¿Cuántas patas habré contado?
4. Paty tiene 100 cajas de platos con 24 platos cada una. ¿Cuántos platos tiene en total?
5. En el súper tienen 12 anaqueles con 150 botellas cada uno ¿Cuántas botellas tienen en total?

<b>TALLER COMPORTAMIENTO CREATIVO</b>	
<b>Nombre de la docente: Lic. Ana Dalía Reyes Hernández</b>	
<b>SESION: 13/17</b>	Tiempo estimado: 60 minutos
Fecha:	
<b>ETAPA 1 Comportamiento inteligente</b>	<b>Criterio de logro:</b> Que el alumno solucione con eficacia problemas de multiplicación con dos formas de resolución con base en el Modelo Conceptual para la Resolución de Problemas (Xing, 2008) y el de Aguilar (2010).
<b>Materiales: Cuaderno, lápices de colores, lápiz de grafito.</b>	<b>Criterio disciplinar:</b> Que el alumno aplique el algoritmo de la multiplicación para la resolución de problemas matemáticos.
<b><u>SECUENCIA DIDACTICA</u></b>	
<b>INICIO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recuerda la temática que se planteó en la sesión anterior.</li> </ul>	
<b>DESARROLLO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se proporciona a los alumnos una hoja con cinco problemas que deben de resolverse de manera individual con base en el modelo de Xing o Aguilar (a elección del alumno). La resolución debe contener por escrito el procedimiento y esquema utilizado para la solución hallada.</li> <li>• A lo largo de la sesión la docente va monitoreando el avance de los alumnos de manera individual para identificar dudas y monitorear el progreso.</li> </ul>	
<b>CIERRE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La docente y los alumnos revisan de manera colectiva y en el pizarrón cada uno de los ejercicios planteados con su respectivo procedimiento.</li> <li>• Los alumnos expresan las ventajas o dificultades de cada procedimiento.</li> </ul>	
<b>EVALUACION</b>	
Se usará una rúbrica que tome en cuenta los siguientes elementos:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) En el interior de la figura el alumno colocó los algoritmos adecuados para resolver la operación.</li> <li>b) Debajo de cada figura se debe indicar que objeto corresponde a cada figura.</li> <li>c) La operación debe estar resuelta correctamente de acuerdo a los principios aritméticos.</li> </ul>	
<b>EJEMPLOS DE PROBLEMAS PARA LA SESION</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Julián tiene 7 cuadernos de 125 hojas cada uno y las tiene que numerar todas ¿Cuántas hojas va a numerar?</li> <li>2. En una fiesta colocaron 13 mesas con 7 sillas cada una y 9 mesas con 5 sillas cada una ¿Cuántas sillas colocaron en total?</li> <li>3. El tren tiene 14 vagones con 70 asientos cada uno ¿Cuántas personas caben en los asientos del tren?</li> <li>4. El teatro de la ciudad tiene 20 filas con 12 asientos cada una y 14 filas con 10 asientos cada una ¿Cuántos asientos tienen el teatro en total?</li> <li>5. Luis tiene 15 sobres de estampas de Batman, 8 de Superman y 13 del hombre araña. Si cada sobre tiene 15 estampas ¿Cuántas estampas tiene en total?</li> </ol>	

<b>TALLER COMPORTAMIENTO CREATIVO</b>	
<b>Nombre de la docente: Lic. Ana Dalía Reyes Hernández</b>	
<b>SESION: 14/17</b>	Tiempo estimado: 60 minutos
	Fecha:
<b>ETAPA 2 Comportamiento creativo</b>	<b>Criterio de logro:</b> Que el alumno formule problemas de multiplicación con una forma de resolución.
<b>Materiales: Cuaderno, lápices de colores, lápiz de grafito.</b>	<b>Criterio disciplinar:</b> Que el alumno formule problemas matemáticos aplicando el algoritmo de la multiplicación de manera pertinente.
<b><u>SECUENCIA DIDACTICA</u></b>	
<b>INICIO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recuerda la temática que se ha desarrollado desde inicio del taller hasta la sesión presente.</li> <li>• Se platica con los alumnos que como han podido observar en el recorrido realizado en el taller hay muchas maneras de resolver un problema matemático y que siempre un procedimiento sistemático nos ayuda en esta tarea.</li> </ul>	
<b>DESARROLLO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se indica a los alumnos que en esta ocasión serán ellos los encargados de diseñar un problema que se pueda resolver con una multiplicación con el procedimiento que ellos elijan (los trabajados o algún otro que se les facilite).</li> <li>• Los alumnos trabajarán por parejas y elaborarán tres problemas multiplicativos con su respectiva resolución en una hoja aparte (solo una forma).</li> <li>• Al finalizar las parejas intercambiarán sus problemas y los resolverán para después volver a regresarlos a sus parejas originales y éstas puedan revisar los problemas.</li> </ul>	
<b>CIERRE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La docente y los alumnos revisan de manera colectiva y en el pizarrón cada uno de los ejercicios planteados con su respectivo procedimiento.</li> <li>• Los alumnos expresan las ventajas o dificultades de cada procedimiento.</li> </ul>	
<b>EVALUACION</b>	
<p>Se usará una rúbrica que tome en cuenta los siguientes elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Los problemas cuentan con coherencia lógica y datos precisos.</li> <li>b) Los problemas cuentan con una forma de resolución clara y sistemática.</li> <li>c) Los problemas se pueden resolver con el algoritmo de la multiplicación.</li> </ol>	

<b>TALLER COMPORTAMIENTO CREATIVO</b>	
<b>Nombre de la docente: Lic. Ana Dalía Reyes Hernández</b>	
<b>SESION: 15/17</b>	Tiempo estimado: 60 minutos
	Fecha:
<b>ETAPA 2 Comportamiento creativo</b>	<b>Criterio de logro:</b> Que el alumno formule problemas de multiplicación con dos o más formas de resolución.
<b>Materiales: Cuaderno, lápices de colores, lápiz de grafito.</b>	<b>Criterio disciplinar:</b> Que el alumno formule problemas matemáticos aplicando el algoritmo de la multiplicación de manera pertinente.
<b><u>SECUENCIA DIDACTICA</u></b>	
<b>INICIO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por medio de la lluvia de ideas se recuerdan los aprendizajes y actividades de la sesión anterior.</li> </ul>	
<b>DESARROLLO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se indica a los alumnos que por parejas han de diseñar tres problemas que puedan resolverse con multiplicación pero que cuenten de manera escrita con dos o más formas de resolución.</li> <li>• Se sigue la temática de la sesión anterior de intercambio entre parejas en dónde éstas deberán resolver los problemas planteados.</li> </ul>	
<b>CIERRE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La docente y los alumnos revisan de manera colectiva y en el pizarrón cada uno de los ejercicios planteados con su respectivo procedimiento.</li> <li>• Los alumnos expresan las ventajas o dificultades de cada procedimiento.</li> </ul>	
<b>EVALUACION</b>	
<p>Se usará una rúbrica que tome en cuenta los siguientes elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Los problemas cuentan con coherencia lógica y datos precisos.</li> <li>b) Los problemas cuentan con dos o más formas de resolución clara y sistemática.</li> <li>c) Los problemas se pueden resolver con el algoritmo de la multiplicación.</li> </ol>	

<b>TALLER COMPORTAMIENTO CREATIVO</b>	
<b>Nombre de la docente: Lic. Ana Dalia Reyes Hernández</b>	
<b>SESION: 16/17</b>	Tiempo estimado: 60 minutos
<b>ETAPA 2 Comportamiento creativo</b>	Fecha:
<b>Materiales: Cuaderno, lápices de colores, lápiz de grafito.</b>	<b>Criterio de logro:</b> Que el alumno formule problemas de multiplicación con dos o más formas de resolución.
	<b>Criterio disciplinar:</b> Que el alumno formule problemas matemáticos aplicando el algoritmo de la multiplicación de manera pertinente.
<b><u>SECUENCIA DIDACTICA</u></b>	
<b>INICIO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por medio de la lluvia de ideas se recuerdan los aprendizajes y actividades de la sesión anterior.</li> </ul>	
<b>DESARROLLO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se indica a los alumnos que de manera individual han de diseñar tres problemas que puedan resolverse con multiplicación pero que cuenten de manera escrita con dos o más formas de resolución.</li> <li>• En esta ocasión los problemas deberán estar resueltos en la misma hoja en la que han sido planteados con sus respectivas respuestas.</li> </ul>	
<b>CIERRE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La docente y los alumnos revisan de manera colectiva y en el pizarrón algunos de los ejercicios planteados con su respectivo procedimiento.</li> <li>• Los alumnos expresan las ventajas o dificultades de cada procedimiento.</li> </ul>	
<b>EVALUACION</b>	
<p>Se usará una rúbrica que tome en cuenta los siguientes elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Los problemas cuentan con coherencia lógica y datos precisos.</li> <li>b) Los problemas cuentan con dos o más formas de resolución clara y sistemática.</li> <li>c) Los problemas se pueden resolver con el algoritmo de la multiplicación.</li> </ol>	

<b>TALLER COMPORTAMIENTO CREATIVO</b>	
Nombre de la docente: Lic. Ana Dalia Reyes Hernández	
SESION: 17/17	Tiempo estimado: 60 minutos
	Fecha:
<b>ETAPA 2</b> <b>Cierre</b>	<b>Criterio de logro:</b> Que el alumno explique verbalmente las ventajas o desventajas que encontró con referencia al taller trabajado.
Materiales: Cuaderno, lápices de colores, lápiz de grafito.	
<b><u>SECUENCIA DIDACTICA</u></b>	
<b>INICIO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por medio de la lluvia de ideas se recuerdan los aprendizajes y actividades del taller en general</li> </ul>	
<b>DESARROLLO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por medio de la lluvia de ideas los alumnos explican sus experiencias acerca del taller y su aplicación tanto en la vida cotidiana como en la académica.</li> <li>• Se da a los alumnos una retroalimentación personalizada acerca de sus avances en el taller.</li> </ul>	
<b>CIERRE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se agradece la participación del alumnado.</li> </ul>	
<b>EVALUACION</b>	
a) Retroalimentación personalizada con el alumnado.	

## ANEXO 3

### ÍNDICE DE CUADROS, TABLAS Y GRÁFICAS

#### CUADROS

Número	Título
<b>Cuadro 1</b>	Proceso de producción de un discurso retórico.
<b>Cuadro 2</b>	Tendencias del comportamiento con base en los criterios de efectividad y variedad

#### TABLAS

Número	Título
<b>Tabla 1</b>	Habilidades retóricas y habilidades de pensamiento
<b>Tabla 2</b>	Factores que distinguen al campo interconductual
<b>Tabla 3</b>	Clasificación de las principales conceptualizaciones sobre creatividad.
<b>Tabla 4</b>	Paradigmas psicológicos tradicionales que explican el aprendizaje aplicados a la educación.
<b>Tabla 5</b>	Modelo de intervención didáctica de Canseco.
<b>Tabla 6</b>	Niveles de logro ENLACE 2016
<b>Tabla 7</b>	Tabla comparativa de elementos comunes en los ejes curriculares contemplados para sexto grado de primaria.
<b>Tabla 8</b>	. Resultados grupales 6ºC Olimpiada del conocimiento 2016
<b>Tabla 9</b>	Criterios correspondientes a evaluación del comportamiento inteligente
<b>Tabla 10</b>	Criterios correspondientes a evaluación del comportamiento creativo matemático.
<b>Tabla 11</b>	Contenido y duración de las 17 sesiones del taller de comportamiento creativo matemático
<b>Tabla 12</b>	Resultados de los alumnos en la evaluación inicial de comportamiento inteligente.
<b>Tabla 13</b>	Resultados de los alumnos en la evaluación final de comportamiento inteligente. Porcentajes.
<b>Tabla 14</b>	Resultados de los alumnos en la evaluación inicial de comportamiento creativo matemático. Porcentajes.
<b>Tabla 15</b>	Resultados finales de los alumnos en la evaluación final de

## GRÁFICAS

<b>Número</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
<b>Gráfica 1</b>	Tareas en los niveles de desempeño en la escala global de matemáticas, PISA, 2012.	67
<b>Gráfica 2</b>	Media de desempeño de países destacados y de México en la escala global de matemáticas PISA 2012.	69
<b>Gráfica 3</b>	Porcentaje de alumnos de 3 <sup>o</sup> a 6 <sup>o</sup> de primaria por niveles de logro. Matemáticas, avance histórico.	71
<b>Gráfica 4</b>	Promedio de desempeño en matemáticas en examen de olimpiada del conocimiento 2016. Escuela Primaria Constituyente Ingeniero Julián Adame Alatorre.	81