

# CORREO 1 PEDAGÓGICO



- Una aproximación a la Epistemología Genética de Jean Piaget  
Margarita Pansza UNAM / CISE
- Evaluación / ¡No se valen tachas!
- Complementos aritméticos
- De las escuelas y colegios
- Encuesta Gustavo Saldaña J.
- Matemáticas Constructivas: Guía de capacitación  
Francisco J. Gutiérrez

PUBLICACIÓN SEMESTRAL DEL



**CIME**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DE MODELOS EDUCATIVOS

• No. 1 • Guadalajara, Jal., • octubre de 1996 •



Jean Piaget • 9 de agosto de 1896 - 16 de septiembre de 1980

# Índice

Editorial	1
Una aproximación a la Epistemología Genética de Jean Piaget                      Margarita Pansza UNAM/CISE	2
Evaluación / ¡No se valen tachas!	8
Complementos aritméticos	9
De las escuelas y colegios	9
Encuesta    Gustavo Saldaña J.	10
Matemáticas Constructivas: Guía de capacitación                      Francisco J. Gutiérrez E.	11

Publicación semestral del



**CIME**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DE MODELOS EDUCATIVOS

Consejo Editorial

Guadalajara, Jal.  
Francisco J. Gutiérrez E.  
L. Gabriela Tapia Trillo  
J. Raquel García Valdez  
César O. Pérez Carrizales  
Jorge Otaqui Martínez

México, D.F.  
José Chimal Rodríguez  
Gustavo Saldaña Jattar  
Luz del Carmen Fentanes  
Ricardo Chimal Espinoza

Zamora, Mich.  
Brígido Morales B.

# Editorial

## Maestro (a):

El Centro de Investigación de Modelos Educativos se congratula en poder iniciar el esfuerzo editorial de producir una revista bimestral con información pedagógica relevante que complemente la información teórica que hemos dado en las capacitaciones.

Nuestro empeño será reproducir el pensamiento de Piaget, Vygotsky y otros importantes pensadores en el campo de la psicología educativa.

Participamos con ustedes nuestra satisfacción de poder comprobar que nuestro Proyecto Educativo coincide plenamente con los Paradigmas de la Ciencia de los países del primer mundo. Así lo constatamos en la Feria Internacional del Libro, el año pasado al escuchar a ponentes de relevancia internacional.

De igual manera hemos comprobado lo anterior al poder analizar los materiales y propuestas pedagógicas de empresas como CUISENAIRE COMPANY OF AMERICA que coincide plenamente con nuestra propuesta matemática, al incluir el geoplano de 2 caras.

Aprovechamos para felicitarlos y compartir la satisfacción de todos ustedes al poder comprobar que las matemáticas ahora son más fáciles y divertidas para sus niños.

¡Felicidades! F.G.

## Pedagogía

Considero importante para tener una idea aproximada del trabajo de Jean Piaget, la lectura atenta de este artículo publicado en la revista Perfiles Educativos de la UNAM (CISE) cuya autora es Margarita Pansza.

Lo presentaremos en este número y en el siguiente. Estudie este artículo pensando en nuestro proyecto de Matemáticas Constructivas e identifique el pensamiento teórico piagetiano con su trabajo matemático cotidiano. Estoy seguro que se sentirá más ubicado(a) teóricamente.

F.G.



Jean Piaget y su esposa, Valentine Châtenay

# Una aproximación a la Epistemología Genética de Jean Piaget

Margarita Pansza

Extracto de la Revista Perfiles Educativos de la UNAM (CISE)

## 1. INTRODUCCIÓN

Jean Piaget es un autor que provoca fuertes polémicas, tanto entre aquellos que en alguna forma se identifican con su obra, o con parte de ella, como entre quienes atacan sus concepciones por considerar que éstas caen en un reduccionismo biológico.

Para comprender mejor su obra y las orientaciones generales de la misma, es conveniente considerar algunos datos biográficos del autor, que muestran el proceso que siguió y que lo condujo a construir su obra en torno al problema de la producción del conocimiento en el ser humano.

Piaget cuenta con una vastísima producción científica, fruto de más de cincuenta años de un trabajo que destaca tanto por su amplitud como por su complejidad y originalidad. Efectuó su primera publicación científica cuando contaba con diez años de edad; ésta consistió en el artículo titulado: "Un gorrión albino", publicado en una revista de historia natural de Neufchatel. A partir de entonces fue ayudante del Museo de Historia Natural de esa misma ciudad, consagrándose al estudio de colecciones de aves, de fósiles y conchas, durante cuatro años.

A los 21 años tenía ya una veintena de artículos publicados y presentó su tesis sobre zoología. "Por esa misma época fue introducido a la filosofía por su padrino y, sintiéndose fascinado de inmediato por la epistemología, tomó la decisión de consagrar su vida a la explicación biológica del conocimiento. . . vislumbrando la posibilidad de relacionar la epistemología por el cauce de la psicología, antes que por el de la filosofía."<sup>1</sup>

Después de doctorarse trabajó en laboratorio y clínicas de psicología, centrando su trabajo en el empleo de tests de inteligencia, cuya interpretación se basaba en el número de éxitos o de fracasos de los su-



jetos de prueba. Fue entonces cuando se interesó por descubrir las causas de estos fracasos, lo que lo llevó a investigar los procesos de razonamiento que se hallaban atrás de esas respuestas.

La experiencia que le aportó la investigación sobre los procesos del raciocinio, orientó su tarea de investigación en el sentido que lo llevó a la construcción de su teoría sobre la epistemología genética, basándose en el estudio del desarrollo de la inteligencia a partir de la producción de conocimientos, fruto de la interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento.

Piaget envió sus primeros trabajos sobre este tema a Claparède, quien, en 1921, le ofreció un puesto de "Jefe de Trabajo" en el Instituto Juan Jacobo Rousseau, de Ginebra. A partir de esta fecha formaliza su producción epistemológica, que lo ocuparía hasta su muerte, en 1980.

Dado que los trabajos más conocidos de Piaget hacen referencia a la psicología de la inteligencia, frecuentemente se le considera como psicólogo, pero debe ser considerado ante todo como un epistemólogo. Solamente desde la perspectiva que ofrece su teoría del conocimiento se puede comprender la significación global de su obra y la naturaleza de sus

<sup>1</sup> Cellerier Guy. *El pensamiento de Piaget*, estudio y antología de textos, p.8.).

aportes a la Psicología y a la Pedagogía.

“Es en el campo de la epistemología donde debe buscarse los fundamentos de la obra piagetiana. Piaget es ante todo un epistemólogo, su interés no reside en el desarrollo de la psicología, ni en sus aplicaciones a la pedagogía: su interés está centrado en los mecanismos de la producción de los conocimientos y es en virtud del modo particular de plantear ciertas interrogantes epistemológicas que Piaget es conducido necesariamente al desarrollo de una teoría, dada la influencia de la psicología que se encuentra a su disposición. Es solamente desde la perspectiva que ofrece su teoría del conocimiento que se torna posible descubrir la significación global de su obra y su fuerza explicativa”<sup>2</sup>.

Piaget hace importantes aportaciones a los educadores para el desarrollo de la labor docente; sin embargo, el lenguaje que emplea y la ausencia de trabajos relativos que aproximen sus investigaciones a la problemática concreta que afrontan los educadores, constituyen con frecuencia un obstáculo para que éstos valoren la potencialidad de las ideas de este investigador para el tratamiento de sus problemas concretos.

Es conveniente tener presente que Piaget se interesó por dar a conocer sus investigaciones, que tienen, como lo hemos señalado, una orientación eminentemente epistemológica, dejando a otros investigadores la tarea de desarrollar más concretamente su teoría en los campos de la Psicología y la Pedagogía.

En el presente artículo, nos limitaremos a exponer las ideas centrales de la Epistemología Genética y la teoría sobre el desarrollo de la inteligencia, en sus aspectos cognoscitivo y afectivo, ya que creemos que en esta forma se puede obtener una visión global de la teoría piagetiana y de sus implicaciones.

## **2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA EPISTEMOLOGÍA GENÉTICA**

### **2.1. Nociones generales.**

En la producción de Jean Piaget encontramos, como interés central, los mecanismos de la producción

<sup>2</sup> Ferreiro y García en la Presentación a la edición castellana de *Introducción a la epistemología genética*. Vol. 1 de Jean Piaget, p. 9).

del conocimiento; por esta razón su epistemología se denomina “genética”, ya que se enfoca hacia la génesis del conocimiento.

Al insistir en que Piaget es básicamente un epistemólogo, cabe preguntarse qué es para él la epistemología y el conocimiento, y cuál es su explicación acerca del proceso de producción de conocimientos, que resulta un postulado de gran valor para la docencia. En este apartado trataremos de contestar a estas preguntas y de caracterizar brevemente la epistemología genética.

Para Piaget, la epistemología “es la teoría del conocimiento válido; si el conocimiento no es nunca un estado, y constituye siempre un proceso, dicho proceso es esencialmente un tránsito de una validez menor a una validez superior. De aquí resulta que la epistemología es necesariamente de naturaleza interdisciplinaria, puesto que un proceso tal suscita a la vez cuestiones de hecho y de validez”<sup>3</sup>.

Del análisis de esta cita podemos desprender que Piaget se opone a las corrientes epistemológicas que consideran el conocimiento como un estado, es decir, como algo dado, acabado, en el cual se cree que la ciencia cuenta con verdades absolutas.

Afirmar que el conocimiento es un proceso implica reconocerlo como algo en construcción permanente, fruto de la interacción del sujeto con el objeto de conocimiento.

Otra noción importantes dentro de la concepción piagetiana es reconocer para la epistemología un carácter interdisciplinario; esto lleva a buscar aportes teóricos en varias disciplinas, pero tiene especial importancia dentro de la teoría de Piaget, la psicología y la lógica.

Podemos ver asimismo que Piaget rompe con aquellas corrientes epistemológicas que identifican a la epistemología con la filosofía, y que incluso la señalan como una rama de ésta. Piaget se esfuerza por desprender la epistemología de la filosofía para darle un status científico.

Respecto al problema de la distinción entre

<sup>3</sup> (Piaget, J. *Psicología y epistemología*, p. 15.).

ciencia y filosofía, Piaget señala: "No veo más que un criterio distintivo entre las ciencias y la filosofía, aquellas se ocuparían de problemas particulares, mientras que ésta apuntaría al conocimiento total".<sup>4</sup>

Para Piaget, trabajar científicamente la epistemología implica, por un lado, ocuparse de problemas particulares: y por otro, acostumbrarse a proceder metódicamente, paso a paso, gracias a la acumulación de resultados parciales, que se obtienen de estudios monográficos de los cuales pueden surgir las comparaciones y las generalizaciones, a partir de un trabajo interdisciplinario. "La epistemología científica ha de ser el resultado de un trabajo colectivo de largo alcance que oponga desde el principio posibles adversidades. De antemano nada prueba por ejemplo que el idealismo de lo real necesario al matemático no se reúna de manera directa y simple con el realismo por excelencia del biólogo, para el cual cualquier simplificación del dato presenta el peligro de deformar sus rasgos esenciales.

La noción del aumento de los conocimientos implica de entrada una pluralidad de hipótesis y exige la colaboración de múltiples investigaciones, cuya oposición en cuanto a las actitudes intelectuales tiene que ser forzosamente productiva"<sup>5</sup>.

Otra noción importante de la obra de Piaget la constituye el planteamiento de que el sujeto que interesa a la epistemología es el sujeto en desarrollo. Así lo prueba su trabajo de investigación con los niños, que es el que le permite afirmar que el conocimiento es creación continua y asimilación transformadora.

Algunas nociones que permiten distinguir la teoría epistemológica elaborada por Piaget son las siguientes:

La acción es constitutiva de todo conocimiento. El conocimiento es dependiente de la acción y la acción es productora del conocimiento. Por medio de ella, los objetos son incorporados por el sujeto, asimilados a los esquemas de acción.

<sup>4</sup> Piaget, J. *Ibid.*, p. 119

<sup>5</sup> Piaget, J. *Ibid.*, p. 127

El esquema: "Conjunto estructurado de las características generalizables de la acción, es decir de aquellas que permitan repetir la misma acción o aplicarla a nuevos contenidos".<sup>6</sup>

La asimilación: "Acción del organismo sobre los objetos que lo rodean; acción que depende de las conductas anteriores referidas a los mismos objetos o análogos, modificándolos e imponiéndoles cierta estructura propia. Asimilación es el proceso de actuación sobre el medio con el fin de construir internamente un modelo del mismo."<sup>7</sup>

Adaptación: "Equilibrio entre las acciones del organismo sobre los objetos que lo rodean, en tanto que esta acción depende de las conductas anteriores, referidas a los mismos objetos en otros análogos. En efecto, toda relación entre un ser vivo y su medio presenta ese carácter específico de que el primero, en lugar de someterse pasivamente al segundo lo modifica imponiéndole cierta estructura propia."<sup>8</sup> Podemos definir la adaptación como un equilibrio entre la asimilación y acomodación:

Acomodación: "El sujeto actúa sobre el medio y el medio actúa sobre el organismo, pudiendo designarse a esta acción inversa de acuerdo con el lenguaje de los biólogos, acomodación, entendiéndose que el ser vivo no sufre impasiblemente la reacción de los cuerpos que lo rodean, sino que esta reacción modifica el ciclo asimilador acomodándolo a ellos. Psicológicamente, encuéntrase de nuevo el mismo proceso en el sentido de que la presión de las cosas concluye siempre, no en una modificación pasiva, sino en una modificación de la acción que se refiere a ella."<sup>9</sup>

Estructura: Piaget, en una primera aproximación, define la estructura como "sistema de transformación que entraña unas leyes, en tanto que sistema (por oposición a las propiedades de los elementos) y que se conserva o que se enriquece en

<sup>6</sup> Citado por Ferreriro y García, *Op. Cit.*, p. 251.

<sup>7</sup> Núñez, Ma. Salud. *El desarrollo de la inteligencia según la Psicología Genética de Jean Piaget.*

<sup>8</sup> Piaget, J. *Psicología de la Inteligencia*, p. 18.

<sup>9</sup> *Ibid.*, p. 8

el mismo juego de sus transformaciones, sin que éstos lleguen a un resultado fuera de sus fronteras o reclame unos elementos exteriores. En una palabra la estructura comprende así los tres caracteres de totalidad, de transformación y de autorregulación.”

Las estructuras no son visibles, su comprensión exige un esfuerzo de abstracción reflexiva. En el estructuralismo hay diferentes posiciones, pero todos están de acuerdo, con el carácter de totalidad de los mismos, ya que aunque está formada por elementos, no representa la suma de ellos. “Por ejemplo los números enteros no existen aisladamente y no han sido descubiertos dentro de un orden cualquiera para reunirlos a continuación en un todo: solamente se manifiestan en función de la serie misma de los números y ésta presenta unas propiedades estructurales de (grupos), (cuerpos), (eslabones), etc., muy distintos de los de cada número que por su parte pueden ser par, impar, primo o divisible por N1, etc.”<sup>10</sup>

Las estructuras comprenden estructurantes y estructuras, por lo cual sólo se pueden entender como un sistema de transformaciones y no como algo estático. Este sistema de transformación constituye su segunda característica.

La tercera característica de las estructuras la constituye el autoajuste; este ajuste constituye su conservación y un cierto cierre. Cuando este cierre ocurre, la estructura no desaparece, sino que se inscribe en una estructura más amplia, que permite su enriquecimiento, dentro de un proceso permanente de autoajuste. Comprender esta noción de estructura facilita el conocimiento de la teoría de Piaget y permite interiorizarse en el carácter dinámico de la misma y desprender los siguientes principios.

El rechazo de toda la oposición radical entre experiencia y deducción, entre registro e interpretación, entre constatación y experiencia, entre registro e interpretación, entre constatación y experiencia.

La objetividad del conocimiento es dependiente del incremento de la actividad sujeto sobre el objeto, en el sentido de que éste no se llega a alcanzar jamás y sólo se dan aproximaciones a él.

Tanto la naturaleza como la validez de los conocimientos depende de su modo de formación. Aquí enfatiza Piaget la importancia del proceso de conocimiento.

Entre sujeto y el objeto existe una relación dialéctica. El proceso del pensamiento no es lineal, constituye un proceso complejo de estructuraciones sucesivas, a través de una jerarquía de niveles bien definidos. Cada nivel constituye un estado de equilibrio dinámico.

El núcleo central de las dificultades para una interpretación correcta de la teoría piagetiana reside en el papel que juegan en ella tanto la psicología como la lógica. La relación de la psicología con la epistemología ha sido considerada de manera muy diversa en el curso de la historia de la filosofía. Se llegó incluso a ignorar la psicología como instrumento para el tratamiento de problemas epistemológicos, pero negarla no implica que no se utilice, y de un análisis de las teorías epistemológicas en boga se pueden extraer las presunciones de carácter psicológico implicadas en ellos. Otros casos, en los que se reconoce que la psicología juega un papel muy importante en el análisis de los problemas epistemológicos, suelen quedarse en el campo de la reflexión o especulación filosófica, sin llegar a una aproximación científica.

“La lógica es como primera aproximación del estudio de las condiciones de la verdad. Sin embargo, el conocimiento verdadero constituye cierta relación entre el sujeto (a) y un objeto (b).”<sup>11</sup>  
El conocimiento supone la actividad del sujeto en su relación con el objeto; las actividades hacen intervenir estructuras que son inherentes en todas las relaciones de conocimiento que vinculan a los sujetos con los objetos.

La lógica se ha especializado en el estudio de las estructuras o formas, sin ocuparse de establecer cuáles podrían ser sus relaciones con el sujeto o con los objetos reales (físicos). Una segunda aproximación hacia la definición más precisa de la lógica implica considerar a ésta como el estudio de las condiciones formales de la verdad.

<sup>10</sup> Ibid., p. 11

<sup>11</sup> (Piaget, Tratado de lógica y conocimiento científico. Vol. 1. Naturaleza y métodos de la epistemología, p. 15.)

La pregunta básica de la epistemología genética es: "¿cómo pasa el sujeto de un estado de menor conocimiento a un estado de mayor conocimiento?" No intenta definir las expresiones "estado de conocimiento"; las toma del contexto social y las acepta como son manejadas por una comunidad social en un momento dado. Esto constituye la aceptación del conocimiento como resultado de una práctica social.

La epistemología genética aborda pues, el problema del conocimiento en función de sus dimensiones históricas y ontogenéticas. Podemos distinguir en ella tres rasgos dominantes:

- a) La dimensión biológica
- b) El punto de vista interaccionista
- c) El constructivismo genético

a) La dimensión biológica.

Piaget estudia la génesis del conocimiento con una clara concepción del hombre como ser biológico, poseedor de una serie de características determinadas por la herencia, pero que no se queda ahí. Señala que estas estructuras organizadas genéticamente son la base para construcciones nuevas, mediante un proceso de asimilación funcional.

Parte del concepto de genotipo para su consideración de las estructuras cognoscitivas. El genotipo es el elemento en el cual se encuentran programadas genéticamente estructuras que constituyen la base de nuevas estructuras, por la acción de los procesos de asimilación y acomodación.

Cabe destacar que con esta posición teórica, Piaget rompe diametralmente con aquellas concepciones del hombre que consideran a éste como una tabla rasa, sobre la cual se construye el conocimiento.

Esta posición le ha valido a Piaget fuertes críticas, en el sentido de que su teoría tiene un carácter biologista y que, según sus críticos, constituye un reduccionismo.

Las primeras manifestaciones de la actividad mental consisten en incorporar nuevos elementos a estas estructuras, siendo esto el origen de los primeros conocimientos del sujeto; y así, por asimilación e integración recíproca de los esquemas, se constituyen en las respuestas nuevas que no están inscritas en las estructuras orgánicas hereditarias. Esta es una de las más impor-

tantes aproximaciones de la concepción piagetiana, ya que rebasa las concepciones mecanicistas del proceso del conocimiento. No explica a éste como una simple adición de objetos nuevos ni como una reacción del sujeto frente al medio, y proporciona elementos para comprender el proceso dialéctico del pensamiento.

Con la incorporación de la idea de estructuras, dota de criterios de organización que permiten explicarnos el proceso del pensamiento, así como los límites del mismo.

Establece una analogía profunda entre las concepciones psicológicas y biológicas del papel de la asimilación estructuradora del sujeto del conocimiento y la idea fundamental de que hay continuidad entre los mecanismos biológicos más generales y los que hacen posible la génesis de las funciones cognoscitivas, subrayando la acción continua entre el organismo y el medio, así como la construcción gradual de los esquemas.

b) El punto de vista interaccionista.

"El conocimiento debe ser considerado como una relación de interdependencia entre el sujeto que conoce y el objeto de conocimiento y no como una yuxtaposición de dos entidades disociables"

Según Piaget, el objeto existe, pero sólo se le puede conocer por aproximaciones sucesivas a través de las actividades del sujeto, sin alcanzar jamás un conocimiento completo de él. Los instrumentos por los que el sujeto conoce son de origen biológico y dependen por ello del mundo físico, rebasan sus orígenes, ya que permiten construir sistemas de relación que enriquecen el conocimiento de la realidad y del mundo físico.

Esto no implica que se logre la objetividad espontáneamente, sino que se requiere de un continuo trabajo de reelaboración y de descentralización. Esta reelaboración se orienta en dos direcciones complementarias, pero siempre interdependientes: la que conduce a la elaboración de formas de conocimiento o estructuras lógicas y matemáticas, y la que nos lleva al conocimiento de los objetos y las relaciones espaciotemporales y causales que los constituyen, misma que da lugar a varios tipos de conocimientos intermedios.

Ampliando la explicación anterior, Piaget hace una distinción entre la abstracción empírica y la reflexiva.

La empírica abstrae del objeto sus propiedades, obtiene una información de los propios objetos. La reflexiva obtiene su información de la coordinación de las acciones que el sujeto ejerce sobre el objeto (Sobre esta distinción entre abstracción empírica y reflexiva se centran los estudios del aprendizaje que hace Inhelder -colaboradora de Piaget- quien se interesa por la abstracción reflexiva.)

### c) El constructivismo genético.

Según la hipótesis fundamental del constructivismo genético, ningún conocimiento humano, salvo, evidentemente, las formas hereditarias muy elementales, está preformado, ni en las estructuras construidas por el sujeto, ni en las de los objetos.

El paso o evolución a estructuras superiores implica necesariamente la existencia de estructuras más simples, pero no se limita a ellas. Entre el paso de una estructura más simple a una de mayor complejidad hay una continuidad funcional y una discontinuidad estructural. En este paso, el sujeto recurre a mecanismos autorreguladores que le permiten mantener el equilibrio (homeostasis): es decir, hay una reequilibración con integración y complementación en una nueva estructura.

### 2.2. Aspectos metodológicos de la epistemología genética.

En la epistemología se tiene presente siempre la relación del sujeto con el objeto, la interacción que se da entre ellos es la que llamamos conocimiento, producto mental que, según la teoría de Piaget, el sujeto construye por aproximaciones sucesivas (a través de sus esquemas de acción) al objeto de conocimiento más válido.

Retomando la relación del objeto y el sujeto, Piaget señala que el objetivo de la ciencia es la conquista del objeto, que existe independientemente de ella, aunque se modifica a medida que tiene lugar esa conquista. Este intento de conquistar el objeto lo lleva a la cuidadosa construcción de su metodología, que en forma breve caracterizaremos aquí.

A nivel metodológico, un aspecto importante de esta teoría es que incorpora la verificación experimental en la epistemología, como un intento por desprender

a la epistemología del campo de la filosofía. La epistemología genética pretende ser una ciencia y procede como otras ciencias, formulando preguntas verificables. "Los procedimientos de verificación serán en función de la pregunta y la verificación empírica se impondrá para conocer la génesis real de ciertas nociones, procesos de inferencia, formas de razonamiento elementales, etc."<sup>12</sup>

Este procedimiento debe entenderse como un esfuerzo serio por desprender la epistemología de la mera especulación, contemplándose, a la luz de la consideración de Piaget, el objeto de la ciencia como delimitado, y al científico como alguien interesado en la solución de problemas específicos, quien construye uno o varios métodos específicos que permiten reunir varios hechos y coordinar interpretaciones, para lograr una aproximación constructiva del hecho o fenómeno que investiga.

Aunados al procedimiento de verificación experimental, la epistemología genética propone tres métodos: el análisis formalizante, el análisis psicogenético y el método histórico crítico, que son compatibles entre sí y a través de los cuales se concretan las relaciones entre la psicología y la lógica en la teoría piagetiana. Explicaremos brevemente los métodos antes citados y la relación que se advierte entre ellos.

A) Análisis formalizante. Problemas de estructura formal de los conocimientos y validez de esos sistemas para determinar el conjunto de las condiciones necesarias y suficientes que permitan al sujeto construir esa estructura en su carácter de válida (validez formal y lógica).

B) Análisis psicogenético. Problemas de hecho, referidos a la caracterización de los estados de co-nocimiento en distintos niveles sucesivos y los mecanismos de paso entre uno y otro de estos niveles. Para cada problema epistemológico en particular se trata de precisar y sistematizar la invocación de la psicogénesis.

C) Método histórico crítico. Reconstrucción de la historia de las ciencias y de las distintas formas de validación. Esta historia constituye la reflexión de una memoria especializada sobre los modos de razonamiento que aplica el pensamiento científico espontáneo y finalmente el pensamiento espontáneo. "Este análisis

<sup>12</sup> Ferreiro y García. Op. Cit., p. 13.

histórico crítico se complementa con el análisis genético no sólo al remontarse a estadios más elementales que los períodos históricos, sino además al indicar en qué estructuras inconscientes descansa el pensamiento natural y por consiguiente debido a qué razones la reflexión constructiva de los teóricos reconstruye y prolonga los esbozos de la inteligencia espontánea.”<sup>13</sup>

Piaget insiste en la necesidad de coordinación de los métodos y de completar el análisis psicogenético (insuficiente por sí solo como método epistemológico), con el análisis histórico-crítico, con los análisis directos y sobre todo con el análisis formalizante.

La ya mencionada verificación experimental incorporó a la metodología de Piaget el diseño de una serie de experimentos en los cuales se probaban las hipótesis de trabajo que apuntaban a la construcción de una gran parte de la teoría piagetiana. Dichos experimentos fueron objeto de una interpretación desafortunada por parte de algunos de sus seguidores, al no ser correctamente tomados como procedimientos metodológicos con clara función heurística, sino confundidos con procesos de enseñanza y reproducidos como tales en los salones de clase, sin hacer los desarrollos que el tratamiento didáctico requería, olvidando que la finalidad del trabajo de Piaget con los niños no era precisamente la enseñanza y, además, que se daban en una situación de control que no es la que se vive en el aula.

Queremos destacar que la teoría piagetiana, especialmente en lo referido al desarrollo de la inteligencia, aporta efectivamente elementos sustantivos para aplicar acciones fundamentadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto a nivel de diseño como de implementación del currículo; pero esto no se logra con la mera reproducción mecánica de algunos aspectos metodológicos del trabajo de Piaget y colaboradores, que sólo constituyen el apoyo teórico a partir del cual se debe desarrollar la instrumentación didáctica aplicable, que no fue objeto del trabajo del investigador.

*Continuará*

## Evaluación

¡ No se valen TACHAS !

Un aspecto muy importante que hemos desarrollado este año, es el eliminar de los trabajos cotidianos las tachas (las malas).

¿Que sucede con un niño que tiene 4 malas sobre 10 problemas u operaciones?

1. Al calificarlo con 6 su ESTIMA PERSONAL se ubica en 6.
2. Consideró los 4 problemas que tuvo mal como “ algo terminado y concluído”, como algo “que no tiene remedio”.
3. Se apodera de él la fatalidad de que “ Soy malo para las matemáticas” (derrotismo).
4. Tiene que afrontar el “ conflicto social” de la mala calificación.
5. Se puede provocar en el alumno (y de hecho se provoca) un sentimiento negativo que es generador de estrés y frustración.

Ante el panorama anterior, queda claro que estamos ante un sistema de evaluación heredado de generaciones pasadas donde lo que se pretendía era el sojuzgamiento, la humillación.

En el CIME creemos que es tiempo de llamar la atención sobre esto, para eliminar este negativo proceso de la práctica docente.

### **Pregunta:**

Entonces... ¿Todo mundo sacará diez?

**Respuesta:** Al aclarar lo anterior nos referimos a las pruebas diarias, parciales, no a las finales, donde necesariamente tendremos resultados diferentes.

De lo que sí estamos seguros es que esta nueva estrategia de corrección incidirá en forma definitivamente positiva en dichos resultados.

Al comprobar que no tuvo bueno un problema, el alumno deberá :

1. Revisar su proceso.
2. Preguntar o investigar las causas.
3. Corregir su proceso y su respuesta

Estos 3 aspectos son eminentemente positivos INTÉNTELO, VALE LA PENA !

Al inicio, representará un trabajo extra para usted, pero los resultados le serán muy satisfactorios !

<sup>13</sup> Piaget, J. *Tratado de lógica y conocimiento científico*. Vol. 1, p. 97

## Complementos aritméticos

Estos complementos han sido diseñados para los alumnos de 3º, 4º, 5º y 6º.

### ¿POR QUÉ LOS COMPLEMENTOS ?

En mis visitas a los colegios se me insistió en la necesidad de ejercicios que reforzaran los procesos operacionales o algoritmos. Aunque hay muchos maestros(as) que no los necesitan, pues ellos mismos diseñan sus operaciones; sin embargo es válida esta petición. Debido a ello se han diseñado estas series de ejercicios.

### POR FAVOR, TOME EN CUENTA :

1. Hacer operaciones NO es lo más importante de nuestro proyecto; por o tanto, si sus alumnos dominan bien esta herramienta, no es necesario que hagan TODAS las operaciones, Esto queda a su criterio.
2. RECUERDE que lo más importante es la RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, PRIVILEGIE sobre todo esta actividad.
3. Observe que los 4 algoritmos están presentados con opciones que van más allá de la ejecución mecánica, sobre todo en la suma, resta y división. En la multiplicación se rescata la comprobación. Se proponen unas cuantas comprobaciones, usted decide si es necesario hacer más.
4. RECUERDE: "no se valen tachas"
5. Nunca indique sólo ejercicios sobre un tipo de algoritmos. Recuerde la necesidad de REVERSIBILIDAD, por lo tanto indique hacer sumas y restas simultáneamente al igual que multiplicaciones y divisiones.
6. Haga coincidir en lo posible los ejercicios en T que vienen en el libro, más otros semejantes que usted diseñe, con los del complemento aritmético.
7. Los ejercicios se han diseñado de acuerdo al avance de las unidades del libro sobre todo en 3º y 4º. En 5º y 6º son sólo refuerzos.



## De las escuelas y colegios

### RECONOCIMIENTO:

Aunque no es la idea de nuestro Proyecto Educativo el reconocer a los mejores alumnos, queremos dejar este espacio en nuestra revista para hacer público nuestro reconocimiento a los maestros (as) cuyo trabajo y logros hayan tenido más relevancia y que hemos conocido.

### MORELIA

¡Felicidades maestra Meche !

La maestra Mercedes Gómez Álvarez trabajó el año 1995-96 en el Colegio Thomas Jefferson de Morelia, Mich. , en 6º grado. Sus alumnos tuvieron un excelente resultado en MATEMÁTICAS, pero sobre todo en LECTURA ACTIVA; donde logró lo que nunca se había logrado en ningún Colegio en nuestro país.

Más del 70% de sus 2 grupos de 6º año (60 alumnos en total) pasaron las 1000 palabras por minuto con excelente comprensión.

En el presente año la maestra Mercedes presta sus servicios en el colegio Khepani de Morelia.

Cabe señalar que normalmente en un grupo de 6º año sólo rebasan las 1000 palabras por minuto (10 al 15 % de los alumnos).

¡Gracias maestra Meche!

¿Ha sucedido algo extraordinario en su Escuela o Colegio ? Comuníquelo por FAX al 3618•1378 ¡Nos urge publicarlo en esta sección!

LA MATEMÁTICA CONSTRUCTIVA ES LA MEJOR FORMA DE RESOLVER EL PROBLEMA DE LAS MATEMATICAS.

# Encuesta

Gustavo Saldaña J.

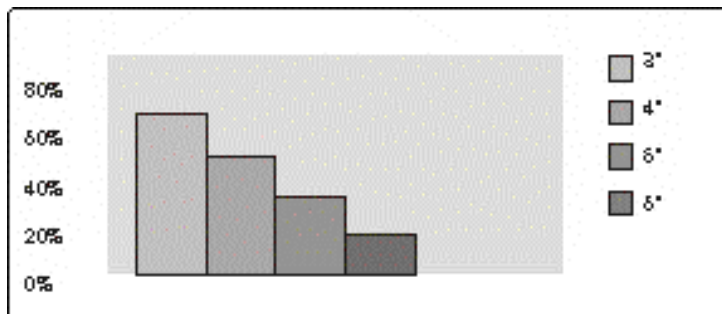
En los colegios de la Ciudad de México se llevó a cabo un diagnóstico para tener una primera apreciación de las matemáticas en 4 colegios con 446 alumnos.

Los colegios fueron :

1. Colegio de la Ciudad de México.
2. Yaocalli.
3. Colegio Héroes de la Libertad.
4. Lancaster.

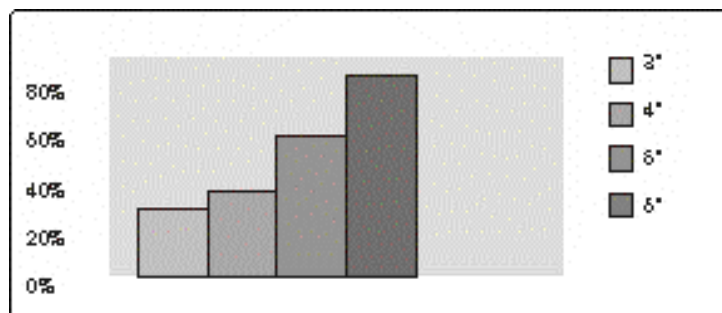
El propósito de la encuesta es tener datos "testigo" de inicio de curso para poder observar el cambio en la apreciación subjetiva de las matemáticas por parte de los alumnos durante el año y constatar los cambios con una encuesta igual al fin de curso.

MATEMÁTICAS : entre las materias que más les gustan.



3° 69%    4° 61%    5° 39%    6° 28%

MATEMÁTICAS : entre las materias que menos les gustan



3° 22%    4° 27%    5° 39%    6° 52%

## Correo de los niños para los niños

Esta sección es para que nos envíe comentarios de lo extraordinario que sucede en su salón de clase. **TRABAJE MUCHO CON DISFRACES MATEMÁTICOS** y mande los más originales y extraordinarios, no importa el nivel.



# Matemática Constructiva: Guía de capacitación

Profr. Francisco J. Gutiérrez,  
CIME

**1. MODELO MATEMÁTICO:** Ambientes, Herramientas, Objetivos.

Comunicación Educativa: Lenguajes, Lenguaje Formal...  
Teorías: Piaget, Vygotsky, Holística, Gestalt.

**2. LOS LIBROS:** a. Libros abiertos. b. Programa Escolar.  
c. Productos d. Frisos y Tangram. (Bloques Pág. 60)  
f. COMPLEMENTOS. g. Cuadernos de registro (B.P.29)  
Bloques de Información.

**3. EL GEOPLANO.** (Bloques Pág.27)

a) 2 Geoplanos

b) Familiarización:

1. Juego libre. (Bloques Pág:30)

2. Juego dirigido.

Exploración (Bloques Pág. 31 a 38)

3. Didáctica de una clase con el Geoplano. (Bloques Pág.39)

c) Ejercicios rápidos

d) Perímetros.

Excepción. **2°** 61, 77, **3°** 19, **4°** 19, **5°** 23,109, **6°** 27, 29  
(Bloques Pág.40)

e) Areas: (Bloques Pág. 40)

- Igualdad. (Bloques Pág. 31)

- Semejanza

- Equivalencia

1) 1ª dificultad **1°** 142, **2°** 36,61,92, **3°** 93, **4°** 21, **5°** 110  
(Bloques Pág.43)

2) 2ª dificultad **4°** 59,71, **5°** 159, **6°** 146 (Bloques Pág.44)

3) 3ª dificultad . Pivotes Perimétrales. (Bloques Pág. 45)

f) Fracciones. **2°** 30,55,73, **3°** 42 a 49, **4°** 42,44,52, **5°** 17,  
**6°** 22 (Bloques Pág. 47 a 50)

g) Problemas. **2°** 45,68, **3°** 24,67, **4°** 24,68,69,148, **5°**  
19,38, **6°** 24 (Bloques Pág.50 y59)

h) Geometría. \*Rectángulo. Rombo. Romboide. Trapecios  
(Bloques Pág.44 y final)

\*Triángulo: **3°** 56, **4°** 57,157,171 **5°** 153, **6°** 139 (Bloques  
Pág. 44)

\* Círculo : **4°** 107,166 **5°** 118,165,186 **6°** 111,152,220,

(Bloques Pág46)

Polígonos. (Bloques Pág 47)

**4. REGLETAS** (Georges Cuisenaire) (Bloques Pág 52 a 59)

a) Familiarización: (Bloques Pág.53)

1) Juegos

2) Escaleras **2°** 9,10 **3°** 7, **4°** 7,

b) Trenes. Suma y resta. **1°** Pág 14 a 17, **2°** 11, **3°** 8,

c) Descomposición. **1°** 52,53, **2°** 23, **3°** 35, **4°** 35, **5°** 11,  
**6°** 17 (Bloques Pág.55)

d) Aviones. Torres (áreas y perímetros) (Bloques Pág 57).

e) Productos. **2°** Fin del libro **3°** 28, **4°** 28, **5°** 42, **6°** 49,

f) Notación desarrollada. **2°** 86, **3°** 125, **4°** 8,134, **5°** 52,  
**6°** 53,

g) Fracciones. **2°** 89, **3°** 121, **4°** 129, **5°** 24, **6°** 29,71,

h) Disfraces. **2°** 113, **3°** 176, **4°** 189 **5°** 223, **6°** 215,

i) Volúmenes. **5°** 210 **6°** 203