

*Escuela Superior Politécnica del Litoral*  
**ESPOL**



*Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas*  
**ICHE**



*Maestría en Docencia e Investigación Educativa*

“PROPUESTA METODOLÓGICA PARA UNA  
MEJOR EVALUACIÓN EN EL ÁREA DE  
MATEMÁTICA DEL SÉPTIMO AÑO DE  
EDUCACIÓN BÁSICA”

*Previo a la Obtención del Título de:*

*Magíster en Docencia e Investigación Educativa*

*Autor:*

*Econ. Félix Iván León Barzallo*

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en éste proyecto de graduación me corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

---

Félix Iván León Barzallo

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Omar Maluk Salem  
Presidente del Tribunal

---

Dr. Edmundo Vera Manzo  
Director de Tesis

---

Msc. Jaime Vásquez  
Vocal Principal

---

Ing. Néstor Alejandro  
Vocal Principal

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primero a Dios, por guiarme con su mano sabia el camino recorrido, a mis padres, hermana y hermano por su apoyo incondicional, al director de la carrera Ing. Omar Maluk, por tener la acertada idea de aceptar egresados en esta y otras maestría, a mi director, por transmitir sabiamente y pacientemente sus conocimientos en esta tesis, a los vocales que con mucha paciencia han brindado un gran aporte a este trabajo, a la ESPOL que me ha formado académicamente y ha sabido brindarme las herramientas intelectuales apropiadas para la vida, a los docentes que impartieron sus conocimientos y vivencias, a mis compañeros de la maestría que con el pasar del tiempo y haber compartido gratos momentos se convirtieron en amigas y amigos en mi vida, a todos los miembros de mi familia que me han impartido y siguen brindando consejos de amor, unión y solidaridad, a mis amigos ausentes y presentes que he conocido en el transcurso de mi vida, que con su paciencia y sabios consejos me apoyaron incondicionalmente sin escatimar esfuerzo alguno y lloramos juntos en los momentos más complicados y disfrutaron de mis alegrías en los momentos más importantes como este, y de una manera muy especial a todo el personal que forma y ha formado parte del ICHE que me han sabido brindar todo el apoyo moral y logístico en mi actividad estudiantil y que están presente siempre en mis recuerdos, siendo parte importante en mi vida.

A todos ellos les quiero decir por siempre gracias por compartir estos momentos.

Félix Iván León Barzallo

## **DEDICATORIA**

Deseo dedicar esta tesis a Dios, por la familia a quien me entregó, a mi papi Félix que ha sido, es y será mi apoyo incondicional, a mi hermano William, por enseñarme que un título no te asegura nada en la vida, a mis sobrinas Alejandra y Carolina, que han sido, son y serán las principales personas que me llenan el “tanque” de la felicidad, a mi sobrino Emilio que me enseña la inocencia de la vida, a mis abuelitos Puri, Antonio y Rosendo que formaron y forjaron en mis padres el trabajo y la lucha diaria, a todos mis familiares presentes y ausentes que comparten y han compartido cada triunfo en mi vida y de una manera especial a las seis grandes mujeres que dejaron huellas en mi existencia, a ti abuelita Anita, que desde el paraíso aún me das consejos, a ti Gladicita que me brindas tu amor incondicional y ejemplo de superación, a ti Luchita que a cada problema le encuentras su lado bueno y eres como mi madre, a ti “tía Juli” que a pesar de no haber compartido las clases diarias, compartiste algo más grande como es la experiencia de ser hermana, amiga y sigues siendo mi “cómplice” en todos mis sueños y metas, y por medio de estas letras deseo decirte que siempre puedes contar conmigo, a mi prima Alexandra que es un ejemplo claro y diario de lucha continua y a María la mujer que amo.

Félix Iván León Barzallo

# ÍNDICE GENERAL

## INTRODUCCIÓN

### 1. LA EVALUACIÓN

1.1. Funciones de la Evaluación	6
1.1.1. Función Instructiva	6
1.1.2. Función Educativa	8
1.1.3. Función de Diagnóstico	9
1.1.4. Función de Desarrollo	10
1.1.4. Función de Control	11
1.2. Leyes y Principios de la Evaluación	12
1.3. Tipos de Controles	12
1.3.1. Según su Frecuencia y Objetivos	12
1.3.2. Control Sistemático, Corriente o Continuo	13
1.3.3. Control Periódico o Parcial	14
1.3.4. Control o Examen Final	14
1.4. Relación de la Evaluación con Otros Componentes del Proceso de Enseñanza	15

1.5	La Participación Activa de los Escolares en el Proceso de Evaluación	19
<b>2.</b>	<b>LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA</b>	
2.1.	La Evaluación Como un Proceso Continuo y Sistemático	25
2.1.1	Examen Escrito	25
2.1.2	Pruebas Mediante Normas	27
2.1.3	La Medición Referida a Criterios	39
2.1.4	Diferencias Entre los dos Tipos de Medición	40
2.1.4.1	La Definición de lo que se va a Medir	41
2.1.4.2	La Definición de Prueba	42
2.1.4.3	La Evidencia de Validez	43
2.1.5	Los Procedimientos de Cálculo de la Confiabilidad y de Análisis de Ítems	44
2.1.6	La Interpretación de los Resultados de la Medición	46
2.2	Nuevas Perspectivas en la Medición del Logro: La Evaluación del Desempeño y la Evaluación Auténtica	47
2.3	El Error Como Aprendizaje	49
2.4	Analizar, Corregir y Aprender	49

2.5	Las Fuentes de Errores en el Aprendizaje	51
2.6	La importancia del Error	54
2.7	Obstáculos y Errores	55
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA DE LA EVALUACIÓN</b>	
3.1	Análisis de los Resultados Obtenidos en la Aplicación del Método de Criterios de Expertos (Técnica Delphi) Para la Validación de la Propuesta Metodológica de la Evaluación	59
3.2	Característica del la Técnica Delphi	62
3.3	Sistema de Estímulos	71
3.3.1	Estrategias del Sistema de Estímulos	72
3.4	Los Problemas de la Asimilación de la Conceptualización	73
	<b>CONCLUSIONES</b>	75
	<b>RECOMENDACIONES</b>	77
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	79
	<b>ANEXO</b>	80

## INTRODUCCIÓN

La comprobación del sistema de conocimientos, hábitos, destrezas y habilidades de los escolares, como parte esencial de la evaluación del aprendizaje, es de gran importancia en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Mediante la evaluación se comparan los resultados del trabajo de educadores y escolares con los objetivos propuestos, para determinar la eficiencia del proceso docente educativo y, consecuentemente, reorientar el trabajo y decidir si es necesario volver a trabajar sobre los mismos objetivos o sobre parte de ellos, con todos o con algunos escolares; al mismo tiempo se comprueba si la trayectoria que se siguió en el trabajo fue la adecuada o no.

El presente trabajo, se va a ocupar sobre la metodología de evaluación que concierne al área de matemática del séptimo año de educación básica en el Ecuador, uno de los principales objetivos prioritario de esta área es el de conseguir el dominio de las habilidades y conocimientos básicos precisos para el desarrollo de una investigación en el ámbito educativo, aunque esta sea considerablemente simple.

Un objetivo implícito en el anterior, pero no por ello menos relevante, es que los escolares adquieran los conocimientos necesarios para acceder, seleccionar y entender la información científica que se produce sobre la educación, de modo que sus posibilidades de autoformación permanente y su contacto con las

instituciones de nivel medio, alcance unos niveles cada vez más acordes con la sociedad de la información que estamos viviendo.

En otro orden de cosas, el programa de la asignatura está centrado en un enfoque de investigación de base cualitativa y cuantitativa, lo que no debe entenderse, en ningún caso, como una postura excluyente respecto a otros acercamientos. La razón fundamental de la opción realizada se basa en la consideración de que la formación en estos aspectos resulta más básica y previa a la introducción de – o ampliación a- otros puntos de vista en la investigación, pero cabe recalcar que todo este lineamiento va de acuerdo al desarrollo del niño o la niña.

Los expertos indican tres momentos importantes en el cambio y desarrollo psicológico y del entorno de los niños y niñas, el primero: su nacimiento, el segundo: su primer día en la escuela y el tercero: el cambio de la escuela al colegio.

En el primer momento, el/la niño/a se encuentra en un ambiente líquido y cerrado (vientre de la madre), y al salir al medio en que va a vivir, se produce un cambio drástico.

Algo parecido ocurre en su primer día de escuela, el niño o la niña se encuentra en su entorno familiar, en el cual se sienten seguros, pero al entrar en contacto con personas desconocidas (docentes y compañeros) como es el caso del primer día de clase en la escuela, reciben un cambio drástico y rápido en su vida, que si el padre de familia no ha ido preparando para ese momento, podría causarle un trauma en esa etapa de la vida.

Lo mismo ocurre cuando el/la niño/a empieza la secundaria, sobre todo si no continua en el mismo centro educativo en que ha permanecido seis años, o en algunos casos un poco más (maternal y preparatoria), en el cual han estado acostumbrados a tener un solo docente para las diferentes materias, y al ingresar al centro educativo de segunda enseñanza se encontraran con diversos docentes en las diversas áreas y materias.

El docente que tenga a su cargo el séptimo año de educación básica, debe de obtener y saber manejar las herramientas necesarias en el proceso de enseñanza-aprendizaje para que los escolares fortalezcan sus habilidades y destrezas adquiridas durante los seis años básicos, y a su vez debe de preparar la transición escuela – colegio, para que sus alumnos y alumnas, puedan asimilar, interiorizar y aplicar los nuevos contenidos y enseñanzas que les serán útiles en el octavo año básico y en su vida futura.

En tal sentido nuestro **problema** se refiere a: **la necesidad de aplicar con un enfoque de sistema, en la evaluación del área de matemática del séptimo año de educación básica**

El **objeto** de estudio es el **proceso enseñanza aprendizaje** y el **campo de acción** es el **método de evaluación en el área de matemática del séptimo año de educación básica.**

El **objetivo** está dirigido a la **elaboración un sistema de evaluación para el área de matemática del séptimo año de educación básica en cualquier escuela primaria del Ecuador**, la cual tratará de mejorar la enseñanza de la misma

Este trabajo, para una mayor y mejor comprensión se lo ha dividido en tres capítulos, el primero, tratará sobre la evaluación, y su relación con el proceso docente educativo, se detallará las principales tendencias en los métodos en todo su contenido, en el segundo capítulo se determinará la propuesta de un método de evaluación en el área de Matemática para el séptimo año de educación básica, y finalmente en el capítulo tres se realizará un análisis de los resultados obtenidos en la aplicación del método de evaluación, a la vez se determinará e indicará las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo 1: Enfoque científico de la evaluación

Capítulo 2: Propuesta de un método de evaluación en el área de Matemática para el séptimo año de educación básica

Capítulo 3: Análisis de los resultados obtenidos en la aplicación del método de evaluación

Conclusiones y recomendaciones.

## CAPITULO I

### 1. LA EVALUACIÓN

La evaluación es uno de los principales y fundamentales elementos en el Proceso Docente Educativo (PDE), permite recoger información y realizar juicios de valores necesarios para poder tomar las debidas decisiones fundamentales en el PDE, que permite recoger información respecto al PDE, según Enrique Varona en su libro Trabajos Sobre Educación y Enseñanza: *“La evaluación en un sentido amplio significa utilizarla como instrumento que permite, por una parte, establecer en diferentes momentos del proceso la calidad con que se van cumpliendo los objetivos dentro de las asignaturas y, por otra parte, y en dependencia de los resultados alcanzados, determinar las correcciones que es necesario introducir para acercar cada vez más los resultados a las exigencias de los objetivos.”*

Como todo elemento del PDE, la evaluación tiene un objeto, según en el libro Pedagogía de varios autores el objeto de la evaluación es:

*“Todo trabajo debe conducir a un resultado parcial o final y también nos permite, en su función comprobatoria, establecer una calificación expresada en una nota o índice que signifique el nivel de calidad alcanzado en el proceso general y el resultado del aprovechamiento que manifiesta cada uno de los alumnos. Este constituye el momento de comprobación y lo que se considera evaluación en su sentido más estrecho”.*

Mediante este análisis, se puede definir a la evaluación como un componente esencial del proceso de enseñanza aprendizaje que parte de la definición misma de los objetivos y concluye con la determinación del grado de eficiencia del proceso, dada por la medida en que la actividad de educador y escolares haya logrado como resultado los objetivos propuestos.

Su carácter de continuidad permite la constante comprobación del resultado del proceso de enseñanza y la convierte en guía orientadora de éste.

A la evaluación en algún momento se la refiere como el juicio de valor que se emite cuando concluye el proceso evaluativo.

### **1.1. FUNCIONES DE LA EVALUACIÓN**

En un sentido como en otro, según el colectivo de autores en el libro pedagogía indican que: *“la evaluación cumple un conjunto de funciones que constituyen premisas fundamentales para una mejor aplicación dentro del proceso de enseñanza”*, estas funciones son:

1. Función Instructiva
2. Función Educativa
3. Función de Diagnóstico
4. Función de Desarrollo
5. Función de Control

#### **1.1.1. FUNCIÓN INSTRUCTIVA**

Esta función es considerada como una de las más importantes. Con ayuda de la comprobación y evaluación de conocimientos, hábitos y habilidades en la clase se logra contribuir a la fijación y el desarrollo de estos. También al hacer las

correcciones a los errores cometidos individualmente se garantiza el perfeccionamiento de conocimientos, habilidades y hábitos en el trabajo docente y se logra ampliar, profundizar y sistematizar los conocimientos, se incrementa la actividad cognoscitiva y se propicia una actividad independiente; se crean así las condiciones para asimilar la nueva materia de una forma más efectiva.

La práctica demuestra que en la labor diaria de los docentes las preguntas en clase, por ejemplo, constituyen un medio eficaz para llevar a vías de hecho esta función. Mediante estas preguntas, realizadas en clase se fijan y se complementan los nuevos conocimientos. Los alumnos que mejor asimilan el contenido de los textos y las explicaciones recibidas brindan un apoyo al trabajo del educador con sus respuestas acertadas, y en el caso de que resulten incompletas o erradas se deben de utilizar para eliminar los conocimientos erróneos sobre el material objeto de estudio.

Esta función también contribuye a elevar la calidad del estudio, la que se refleja en el aumento del volumen y la calidad de conocimientos y la formación de hábitos y habilidades que garanticen la asimilación de los nuevos materiales de estudio; además, incrementa la actividad cognoscitiva, contribuye a la sistematización, la generalización y la profundización del contenido y propicia la actividad independiente.

Se puede considerar a la función instructiva, como el proceso de evaluación para producir una síntesis de indicadores de desempeño de los escolares. Así, los actores involucrados en dicho proceso (escolares, docentes y padres de familia), se instruyen, aprenden del mismo, e incorporan una nueva experiencia de aprendizaje educacional.

### 1.1.2. FUNCIÓN EDUCATIVA

Cuando la evaluación se estructura y aplica correctamente es un factor de alto valor educativo.

El estímulo que constituye el enfrentamiento a las situaciones en que los escolares demuestran el resultado de su esfuerzo bien regulado, favorece una actitud más responsable hacia el estudio y constituye también un motor impulsor en la educación de la atención voluntaria y el esfuerzo.

Los escolares deben ver en el resultado de cada control una rendición de cuentas de las responsabilidades que su condición de estudiantes le crea ante la sociedad; por tanto, deben poner todo su empeño en el éxito de la misma, educar su esfuerzo, carácter, personalidad y su voluntad.

Estas situaciones ayudan al escolar a autoanalizarse y fortalecer su carácter, contribuyendo así a la formación de convicciones y de cualidades morales positivas.

Esta función alcanza un nivel más alto en la medida en que el escolar participa en su control y se inicia en actividades objetivas de autovaloración.

La importancia de esta función, determinada por el hecho de que la comprobación y evaluación constituye el elemento esencial que muestra los resultados docentes del escolar ante su maestro o profesor y el colectivo del aula, pone en evidencia cómo cada escolar cumple con su deber social: el estudio.

El sentido de la responsabilidad social, así como las otras influencias educativas de la escuela, la familia y el colectivo de escolares, determina que cada escolar auto analice sus normas de conducta. Es importante que el docente, al elaborar los objetivos de las unidades que trabaja, preste atención a los aspectos que contribuyen al logro de la función educativa.

Es importante también el papel que puede desempeñar la evaluación en la creación de interés o motivaciones hacia el estudio, convirtiéndolo de un deber, en un placer.

Por lo que se puede indicar que la función educativa es la relación entre los resultados de la evaluación educativa y las motivaciones y actitudes de los escolares hacia el aprendizaje.

### **1.1.3. FUNCIÓN DE DIAGNÓSTICO**

La función de evaluación de diagnóstico se la realiza al inicio de un proceso de aprendizaje, pudiendo desarrollarse al inicio del año a nivel de una unidad didáctica o nivel de período escolar, ésta revela al educador los logros y las deficiencias de los alumnos mediante los instrumentos y las técnicas evaluativas utilizadas. Ello permite determinar las direcciones fundamentales en las cuales debe trabajarse y los cambios que es necesario introducir en cuanto a la aplicación de los métodos y medios de enseñanza,

A través del diagnóstico se obtiene una información, desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo, sobre la generalidad y la individualidad de los escolares y acerca del cumplimiento de los objetivos propuestos por el maestro o profesor, para determinar si es necesario introducir correcciones en su sistema de trabajo; variar el método, profundizar en las explicaciones, plantear nuevas tareas o ejercicios de consolidación, estructurar pequeños grupos para el trabajo correctivo o de atención individual a algunos escolares.

En conclusión, podemos indicar que la función de diagnóstico en la evaluación, como el desempeño del escolar en un período determinado, debe constituirse en síntesis de sus principales aciertos y desaciertos, de modo que le sirva al docente,

de guía para la derivación de acciones para la erradicación de los errores de los mismos.

#### **1.1.4. FUNCIÓN DE DESARROLLO**

En cumplimiento de las tres funciones anteriores constituye un paso necesario para lograr el desarrollo de los escolares, lo que constituye un principio de la enseñanza y también una función de la evaluación.

En esta función, la evaluación se vuelve permanente, presente en los procesos mismos de aprendizaje, permite ir mejorando en la práctica. Con ella se puede detectar con precisión cuál es el origen y la causa de las dificultades que el escolar enfrenta en su aprendizaje y las que enfrenta el docente en su sistema de enseñanza.

Sobre las bases de la evaluación formativa se podrán planear procesos de recuperación que garanticen el éxito en los procesos educativos.

Esta se la puede realizar en la clase, en los distintos ejercicios de control, en las pruebas que se aplican, se deben incluir ejercicios y tareas que comprueban y al propio tiempo contribuyan a desarrollar en el escolar el pensamiento independiente y la creación, la memoria racional, la atención, así como la habilidad de comparar, reflexionar y seleccionar lo más importante, hacer conclusiones y generalizaciones.

Las investigaciones realizadas en este campo permiten asegurar que una evaluación es pedagógicamente adecuada cuando estimula el desarrollo ulterior de los escolares, cuando se convierten en un elemento promotor de este.

Por lo que se puede entender a la función de desarrollo en la evaluación, como el resultado del incremento de la madurez del evaluado, y la relación intersíquica

pasa a ser intrapsíquica, es decir, el escolar se torna capaz de autoevaluar crítica y permanentemente su desempeño, no teme a sus errores, sino que aprende de ellos y conduce más consciente su trabajo, sabe y comprende mucho mejor todo lo que no sabe y necesita conocer; y se libera de sus insatisfacciones consigo mismo, sintiendo la necesidad de autoperfeccionamiento.

#### **1.1.5. FUNCIÓN DE CONTROL**

Esta función es destinada sólo al trabajo del educador en su clase, da cuenta de los resultados del proceso de formación. Tiene un fin externo: el de informar por medio de calificaciones para efectos de promoción.

Los datos obtenidos como resultado de la evaluación revelan el nivel de desarrollo alcanzado por los escolares en cuanto al sistema de conocimientos, habilidades y hábitos exigidos por los programas de estudio. Permite comprobar la cantidad y calidad de los conocimientos que adquieren los escolares, de acuerdo con los niveles de asimilación y el grado de independencia con que forman y desarrollan habilidades y hábitos y obtienen normas de conducta.

Los resultados de la comprobación y la evaluación reflejados en las notas permiten a los organismos y a los dirigentes de los centros docentes hacer un análisis de los resultados que se van obteniendo en el sistema de enseñanza y educación y valorarlos en conformidad con los criterios establecidos.

Para ello, la evaluación debe reflejar un trabajo pedagógico serio y objetivo. Por otra parte, estos resultados constituyen elementos fundamentales en el análisis de programas y planes de estudio, como parte del continuo perfeccionamiento del sistema educacional.

Aunque las distintas funciones se analizan por separado, esto solo responde a un enfoque metodológico, con el objetivo de comprender mejor la esencia de cada una de ellas. En la práctica, estas funciones interactúan formando una unidad dialéctica.

## **1.2. LEYES Y PRINCIPIOS DE LA EVALUACIÓN**

La comprobación de los conocimientos, como parte esencial del proceso de enseñanza, se caracteriza por tres rasgos fundamentales:

- a.- La necesidad de que el maestro o profesor sea objetivo con los resultados de su trabajo.
- b.- La necesidad de tener en cuenta el estado emocional de los escolares, o sea, el estado psíquico especial que en ellos se produce durante la aplicación de un control.
- c.- La aplicación de los principios didácticos generales para evaluar el aprovechamiento escolar.

## **1.3. TIPOS DE CONTROLES**

Los controles que existen en la evaluación lo podemos clasificar en los siguientes:

1. Según su frecuencia y objetivos
2. Control sistemático, corriente o continuo
3. Control periódico o parcial
4. Control o Examen final

### **1.3.1. SEGÚN SU FRECUENCIA Y OBJETIVOS**

Son muy variados los tipos de actividades que pueden realizarse para la comprobación y evaluación de los conocimientos y las habilidades. Todas estas

actividades, que se constituyen en un control del rendimiento de los escolares, de la eficiencia del proceso de enseñanza, pueden agruparse o clasificarse conforme a diversos puntos de vista.

Según la frecuencia con que se aplican y los objetivos que se proponen evaluar, puede hacerse una clasificación muy general que comprenden tres tipos fundamentales:

### **1.3.2. CONTROL SISTEMÁTICO, CORRIENTE O CONTINUO**

Se llama así las actividades que de modo constante actúan como un control para comprobar los resultados alcanzados en el proceso enseñanza – aprendizaje. Se pueden subdividir a su vez, de acuerdo con sus objetivos, en los tres grupos subsiguientes:

1. Los que diagnostican las condiciones en que se encuentran los alumnos para abordar los nuevos contenidos: *actividades de control previo*.
2. Los que comprueban los resultados que se van obteniendo durante el proceso de dirección de la clase. Es un producto de la constante interacción docente-escolar que permite conocer oportunamente la forma en que se va asimilando los conocimientos, desarrollando habilidades y hábitos, *constituye el control sistemático propiamente dicho*.
3. Los que comprueban si se han alcanzado los objetivos propuestos en una clase, son los llamados controles de clase o sistemas de clase, *controles temáticos (control de un tema objeto de clase) o trabajo significativo*.

Cabe aclarar que de estos tres objetivos, o variantes del control sistemático, solo debe de incidir en la calificación del alumno el tercer tipo.

En este tipo de control, sólo una evaluación por competencias permanente es capaz de identificar los problemas y dificultades durante el proceso mismo.

La evaluación debe servir al docente para que haga las correcciones y reciba los apoyos necesarios, de modo que al final del proceso los escolares no se queden con interrogantes, como generalmente sucede con la evaluación clásica o tradicional.

En resumen, el control sistemático, corriente o continuo se llaman a todas las actividades que de modo constante actúan como un control para comprobar.

### **1.3.3. CONTROL PERIÓDICO O PARCIAL**

Se refiere a las actividades que se realizan para comprobar el logro de objetivos que exigen mayor nivel de asimilación y un mayor desarrollo de habilidades y por los que se ha trabajado durante cierto período. A veces estos trabajos se refieren a grupos de objetivos similares o muy relacionados que se evalúan en una sola actividad para comprobar su dominio. En estos casos el objetivo se consolida en uno solo y funciona como un control sistemático más.

### **1.3.4. CONTROL O EXAMEN FINAL**

Se llaman así las actividades que comprueban el logro de objetivos esenciales durante un curso o un ciclo.

Para la realización de los controles o exámenes es necesario hacer un análisis cuidadoso de los objetivos, de modo que la actividad de evaluación vaya dirigida exactamente a los objetivos esenciales finales y constituya una verdadera evaluación del curso o ciclo de que se trata, para una mejor comprensión de este tema, se lo tratará en el capítulo 2.

#### **1.4. RELACIÓN DE LA EVALUACIÓN CON OTROS COMPONENTES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA**

El éxito del proceso de enseñanza está dado por la calidad y la estrecha relación que se logre en la práctica de todos los elementos que lo integran: objetivos, contenidos, métodos, medios y evaluación.

Esto significa que cada uno de estos componentes constituye una parte del proceso visto como un sistema integral; así la evaluación en componente íntimamente relacionado con los restantes y su organización, planificación y ejecución deben estar en plena correspondencia con ellos.

Los objetivos determinan el contenido de la enseñanza y la educación y son el criterio para la comprobación y evaluación de los resultados del trabajo realizado.

Los objetivos y los contenidos determinan a su vez los métodos y las formas de organización del proceso de enseñanza, lo que lleva implícito, a su vez, la selección y el uso de los medios. De la precisión y el dominio de estos objetivos depende la eficiencia del trabajo de los educadores y escolares.

De acuerdo con los objetivos, los maestros y profesores deben planificar los contenidos de los programas que se han de desarrollar para lograr su cumplimiento y las actividades de evaluación que permiten comprobar el nivel de asimilación alcanzado.

Los niveles de asimilación del contenido se basan esencialmente en: de producción, de aplicación y creación; deben lograrse de modo integral a lo largo de todo el proceso de estudio.

Para lograr que los escolares apliquen los conocimientos, primero deben de aprender los conceptos, las relaciones y los procedimientos comprendidos en el

tema, así como desarrollar las habilidades, tanto generales como específicas, que se requieren en cada caso, e ir evaluando, en los diferentes niveles de asimilación, según el momento en que esta se realice y la forma que se utilice para ello.

El desarrollo de estos niveles está muy relacionado con los métodos que se emplean en las clases, que deben ser aquellos que propicien la actividad independiente de los escolares, a través de la cual desarrollarán las capacidades y la activa disposición para poder afrontar la solución de los problemas de la práctica.

Para la valoración de los conocimientos que se adquieren y el desarrollo de los hábitos y habilidades tenga como un primer paso el determinar *qué es lo que se va a evaluar*, y para ello es preciso analizar, sobre la base de los objetivos, cuáles son los contenidos esenciales y secundarios que se requieren para el logro de los objetivos.

Los controles sistemáticos evalúan el dominio de los conceptos, las relaciones y los procedimientos (tanto esenciales como secundarios), que se tratan en la unidad, pero en niveles que comprenden desde la reproducción hasta las aplicaciones sencillas, atendiendo a las características de este tipo de control.

En los controles parciales se evalúa la aplicación a problemas prácticos para no perder la vista los objetivos de esta unidad y los de la asignatura en general y se incluyen las interpretaciones de gráficas.

En la propuesta para el examen final hay una mayor exigencia en cuanto al texto del problema y su interpretación.

La exigencia en una evaluación siempre tiene que estar en correspondencia con el trabajo desarrollado por el profesor o maestro en sus clases y el nivel alcanzado por los escolares.

Se comprende que, para poder incluir en la evaluación actividades en las que se apliquen los conocimientos y las habilidades, hay que trabajar sistemáticamente en las clases para ese fin, que constituye además, el objetivo planteado en el programa. Eso significa que desde el principio no se aspire a que los escolares apliquen los conocimientos, primero tiene que comprender, para que después poder ponerlos en práctica, lo que se quiere decir llegar a ser capaz de aplicar sus conocimientos y habilidades en forma independiente y en situaciones nuevas.

Se pone de relieve en todo este proceso la importancia que tiene la selección de los métodos que propicien en el escolar el trabajo independiente, teniendo en cuenta siempre el aumento sistemático del nivel de exigencia y el desarrollo paulatino de sus capacidades para analizar situaciones descritas mediante textos, comprender y utilizar procedimientos algorítmicos, llegar a conclusiones generales y sistematizarlas.

Solo así podrá estar la evaluación en plena correspondencia con los objetivos y los métodos, ya que no se puede exigir a los escolares un desarrollo para el cual no se ha trabajado, como tampoco puede este constituir un argumento con el fin de justificar el poco rigor en las evaluaciones, por cuanto es un deber de los maestros y profesores trabajar para desarrollar plenamente a sus escolares y tener siempre presente que la evaluación bien aplicada contribuye a estimular el aprendizaje. Este principio de trabajo debe de tenerse en cuenta en todo el proceso de enseñanza.

Otro aspecto que se tiene en cuenta es la relación de la evaluación con los medios de enseñanza. Hay habilidades y capacidades para cuyo desarrollo es imprescindible el uso de los medios adecuados.

Existen otros medios de enseñanza que son necesarios en las diferentes asignaturas, los que, con su utilización sistemática y organizada, bajo la dirección del maestro o profesor pasan a convertirse en medios de trabajo para el escolar. Solo a través de toda esta utilización se desarrollan las habilidades y capacidades correspondientes y tiene sentido exigir este desarrollo en la evaluación.

La evaluación tiene que estar en correspondencia con el trabajo realizado y si no se han utilizado los medios, es de esperarse que sea insuficiente el desarrollo alcanzado en este sentido, por lo que es obligación de las autoridades, maestros y profesores, trabajar para cumplir con las exigencias de los programas; como consecuencia natural, la evaluación estará siempre en correspondencia con sus objetivos.

En las relaciones de los medios de evaluación hay que tener en cuenta el aspecto interno de estas relaciones, en el sentido de que con la utilización correcta de los medios para elaborar conceptos, relaciones, etc., se logra un aprendizaje más sólido y profundo y este tiene como consecuencia una mayor calidad en los resultados de la evaluación.

Como se ha observado, la evaluación no se puede considerar como algo aislado del proceso de enseñanza, por tanto, no se concibe ni planifica independientemente de los restantes componentes. Por el contrario, está en plena relación con estos, tanto en su concepción amplia del proceso como en su sentido estrecho de resultado. La calidad en la selección de las actividades y la confección del instrumento y la confiabilidad de sus resultados depende de gran medida de cómo el maestro o profesor desarrolle sus clases a partir de un análisis profundo de los objetivos del

programa, del contenido, de los métodos y de los medios que empleen para el logro de los objetivos.

### **1.5 LA PARTICIPACIÓN ACTIVA DE LOS ESCOLARES EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN**

La aceptación del papel activo en el proceso de enseñanza no significa que la actividad docente se aparte del grupo de factores que están socialmente condicionados y que ella no pueda ser determinada y dirigida desde afuera. Esta actividad independiente, correctamente organizada, no elimina la iniciativa de los escolares, sino propicia las más favorables condiciones para la actividad creadora de los escolares y el desarrollo de sus capacidades.

El control constituye el establecimiento de una correspondencia, de una comparación de las acciones realizadas y sus resultados con un modelo, un objetivo planteado o, un sistema de exigencias o criterios dados. Por medio de las acciones de control los escolares relacionan la calidad de sus resultados con las acciones docentes que se han realizado, lo cual permite la eliminación de las insuficiencias y el logro de una mejor asimilación, al acercar los resultados a la norma exigida.

De modo gradual, el escolar aprende a establecer en forma independiente la correspondencia o no correspondencia de los resultados de sus acciones con el que debía obtenerse, a encontrar las causas si no la hay y a eliminarlas modificando sus acciones docentes. En este paso está el comienzo del autocontrol como premisa fundamental de una futura actividad cognoscitiva independiente.

Tradicionalmente este control se lo ha realizado sólo sobre los resultados obtenidos y, al hablar en general del proceso de evaluación, esta actividad se ha centrado en

el maestro o profesor sin darle al alumno su papel fundamental. Efectivamente es el docente quien de acuerdo con los objetivos, el contenido y los métodos utilizados, determina cuándo, qué y cómo evaluar. En este sentido es que podemos hablar del papel central del maestro o profesor en el proceso evaluativo, pero es necesario destacar cuál es la función del escolar.

La mayoría de las veces al educando se le asigna un papel pasivo. El maestro lo interroga en la clase y él contesta correcta o incorrectamente; recibe los ejercicios de control que resuelve bien, regular o mal; realiza las pruebas y después conoce los resultados, que generalmente se expresan en la nota obtenida. Cuando el proceso de evaluación se presenta así, no cumple sus funciones instructivas y educativas, y mucho menos su función de contribuir al desarrollo de los escolares.

Es necesario concebir la participación activa del escolar en el proceso evaluativo como parte del propio proceso de enseñanza, como se explicó anteriormente, y en ese mismo proceso se forman las acciones de control y de valoración como elementos fundamentales de la actividad docente.

La valoración está muy relacionada con el control; por esta acción se fija la correspondencia de los resultados con respecto a las exigencias planteadas en la tarea, lo que ya está establecido por medio del control.

Al principio, igual que en el control, la valoración es dada por el maestro o profesor; pero según se desarrolle en el escolar el autocontrol, la función de valoración pasa también a él. Si las valoraciones son positivas, quiere decir que se domina el objetivo valorado y se puede pasar al nivel siguiente; en caso de ser negativa la valoración, el maestro y el alumno introducen variantes en la estructuración de las acciones docentes para obtener el resultado deseado.

La realización de un control de su propio trabajo es lo que puede permitir al escolar llegar a hacer una adecuada valoración del mismo. Realizar el control supone que los escolares puedan comparar los resultados que ha obtenido, en cualquier tipo de tarea, ejercicio o problema, con lo que debía haber logrado.

Esta comparación permite determinar si lo hizo bien o no.

Este tipo de control es el que los maestros y profesores realizan cuando: indican realizar algunos ejercicios matemáticos y después los estudiantes comparan la solución o las respuestas con las presentadas en el libro o las que se escriben en el pizarrón; resuelven un problema que un compañero hace en el pizarrón como modelo y luego se determina quién obtuvo iguales resultados.

De la misma forma se decide quién lo hizo bien y quién no.

En todos estos casos se trata de un control por los resultados. Sin embargo, no siempre se realiza adecuadamente; en muchas ocasiones se reduce a la sustitución mecánica de los errores (borrar, tachar o hacer de nuevo), siguiendo el modelo que se da, sin que exista una verdadera comprensión de la naturaleza de los errores cometidos. Se pierde así la función que debe cumplir.

Aunque se utilice correctamente, el control por el resultado solamente da la posibilidad de determinar si los resultados obtenidos son correctos o no. En caso de no ser correctos, no permite obtener información acerca de en qué momentos del proceso se producen los errores, qué formas y procedimientos utilizados no fueron los adecuados. Y en ello, precisamente, donde reside el valor fundamental del control del trabajo realizado.

Es necesario tener en cuenta que no basta con que el maestro o profesor sepa cuáles son los errores o deficiencias de los escolares, la práctica de solamente

informarles los resultados cuantitativos alcanzados en los controles, pruebas o exámenes, resulta muy generalizada; muchas veces, publicados “fríamente” en un cuadro. Con frecuencia se observa que el profesor, después de calificar un control, dedica un tiempo a analizar estas pruebas con sus escolares:

- en qué aspecto del contenido se equivocaron;
- a qué se debió el error;
- cuál debió ser la respuesta correcta;
- qué hay que hacer para rectificar los errores

Al realizarse este trabajo, se logra que el escolar participe en la actividad, que sea un elemento activo en la eliminación de las deficiencias encontradas y se formen en él cualidades como el espíritu autocrítico, la objetividad y la responsabilidad, entre otras.

Es correcto que el maestro o profesor analice los controles evaluativos de sus escolares y, sobre la base de dicho conocimiento, estructure su plan remedial. Pero cuando se queda solamente ahí, el maestro o profesor está asumiendo responsabilidades que son también del escolar. Esto debe ser un plan conjunto en el cual el papel principal debe ser del escolar que, conociendo sus errores y deficiencias, realiza el trabajo: estudio, solución de problemas, ejercitación, etc., bajo orientación del educador, para con ello solucionar sus dificultades y fortalecer su aprendizaje.

Además los resultados evaluativos pueden utilizarse no solamente para resolver dificultades o eliminar deficiencias, sino también para promover el desarrollo de los conocimientos, hábitos y habilidades.

Todo lo que se ha tratado acerca de la evaluación nos demuestra el modo de contribuir a lograr mediante este componente un principio fundamental de la pedagogía la enseñanza para el desarrollo, lo que conduce de modo decisivo a elevar la calidad de la educación.

## CAPÍTULO II

### 2. LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Quizás uno de los aspectos más controvertidos en la actualidad en lo que a educación se refiere es precisamente la evaluación.

Es que, mientras se habla de elevar el nivel de los contenidos, perfeccionar los métodos y las formas con vistas a lograr el objetivo supremo de enseñar a pensar, los instrumentos aplicados y la misma concepción en sí de la evaluación se mantiene al buen estilo de los años 60; pura cuantificación.

Un claro ejemplo que se puede encontrar es que en algunos países se otorga una calificación académica y otra en conducta, como si pudiéramos dividir al escolar.

Es inconcebible que para la enseñanza seamos constructivistas y para la evaluación del aprendizaje que se logra a través de esa enseñanza seamos conductivistas.

Los especialistas en evaluación manifiestan que ésta es un proceso continuo y holístico, todo un proceso que va más allá de la simple medición cognoscitiva.

Pero por infortunio, en este imprescindible componente del PDE se dice un planteamiento y se cumple otro totalmente diferente.

Lo peor es que, en algunos lugares, se utiliza la evaluación como un instrumento represivo hacia los estudiantes, apartándose esto del carácter educativo del proceso.

## **2.1. LA EVALUACIÓN COMO UN PROCESO CONTINUO Y SISTEMÁTICO**

Teniendo en cuenta que la evaluación es un proceso continuo y sistemático, además de las características específicas de nuestra asignatura podemos usar las siguientes modalidades:

- Examen escrito
- Preguntas orales
- Trabajos escritos individuales
- Exposición de temas específicos
- Examen oral
- Resolución de problemas prácticos

### **2.1.1. EXAMEN ESCRITO**

En el mundo entero se ha extendido el llamado examen escrito, el cual tiene ventajas si tenemos en cuenta también la consolidada forma frontal de enseñanza, y es aquí donde más se puede detallar y comprender sobre la tipología de los ocho errores en los estudiantes de Jean-Pierre Astolfi.

El examen escrito nos da la posibilidad de medir un grupo mayor de estudiantes en poco tiempo. Sin embargo, pocas veces nos percatamos de la molestia y malestar que causa en nuestros escolares esta forma de evaluar porque simplemente ellos no acogen esta modalidad como una oportunidad más para aprender y demostrar sus capacidades.

Es un grave error creer que el pensamiento y en general la personalidad se desarrollan a base de golpes y de medidas coercitivas.

El miedo a los exámenes es evidente, ya sea por miedo al fracaso, al ridículo o por la deshonra que significa perder la estima que otros sienten hacia nosotros.

Como ya se ha dicho, el examen escrito tiene ventajas que no podemos despreciar, por eso, la labor del docente debe de estar encaminada a resaltar estas ventajas desarrollando actividades que procuren la pérdida del miedo y por el contrario, la elevación de la autoestima académica.

Recordemos que no hay éxitos sin errores, que son muchos más los fallos que los aciertos. El camino del triunfo está plagado de escollos y contratiempos.

El escolar tiene que apreciar el examen como una oportunidad para el aprendizaje.

Por su parte, el docente, como un elemento pedagógico que le permite comprobar hasta qué punto se han logrado los objetivos propuestos.

El docente según lo que quiere medir en la enseñanza, elabora los exámenes para medir los logros académicos, mediante las pruebas de normas o criterios.

Cabe indicar que sería un grave error evaluar solo a través de esta modalidad, ya que existen más modalidades como las que se encuentran descritas arriba, sin embargo, existen sugerencias para la elaboración de un examen escrito, vamos a tomar las ideas al respecto que indica Oliveros en su libro Metodología de la Enseñanza de la Matemática, las cuales son:

- No deben ser muy extensos para evitar la fatiga mental, dándole al estudiante el tiempo necesario para la realización del mismo.
- No repetir el mismo contenido dentro del mismo examen.
- Muchas veces, relacionado con el objetivo de la factorización por ejemplo, proponemos un examen donde en más de una ocasión evaluamos la diferencia de cuadrados o un mismo tipo de trinomios.

- Combinar el contenido actual con los anteriores.
- Graduar las dificultades tanto en las preguntas como en los literales de cada pregunta
- Ubicar alguna pregunta o literal de una pregunta que exija un poco más del estudiante, haciéndole ver que esto constituye un desafío a su intelecto.
- No proponer preguntas donde el alumno resuelva la situación memorizando.
- Específicamente no preguntar conceptos. Debemos elaborar preguntas donde el estudiante demuestre que reconoce el concepto y que tiene una representación mental clara del mismo.
- Procurar que, una vez terminado el examen, los alumnos discutan las diferentes vías y soluciones y se interesen particularmente por las causas de los errores cometidos.
- Realizar el análisis posterior de cada una de las preguntas propuestas.

Se ha hecho un análisis a esta modalidad, debido a que los exámenes escritos es la evaluación que más se aplica en los centros educativos, cada docente diseña sus exámenes mediante los siguientes tipos: medición de logros académicos mediante normas y medición de logros académicos mediante criterios.

### **2.1.2. PRUEBAS MEDIANTE NORMAS**

El concepto básico del paradigma de medición referida a normas, es cuando se quiere comparar el logro de ciertos grupos de estudiantes con los de otros.

En este capítulo se pretende examinar la realidad de los sistemas de medición. Para ello se ofrece, en primer lugar, un ejemplo de lo que típicamente se encuentra en las

aulas de clases, en lo que se refiere al desarrollo y validación de pruebas de conocimiento dentro del paradigma referido a normas.

Sobre la base de este ejemplo se hacen observaciones y comentarios con el propósito de señalar limitaciones comúnmente presentes en la tarea del desarrollo y validación de estas pruebas.

La mayoría de los países latinoamericanos ha desarrollado pruebas para sus sistemas de medición del logro dentro del modelo psicométrico de las pruebas referidas a normas. Esta aseveración se fundamenta en las descripciones de los procesos de elaboración de las pruebas contenidas en los informes de resultados y otros documentos oficiales de los sistemas.

Los elementos del proceso de desarrollo de los instrumentos mencionados en esos documentos incluyen la elaboración de **tablas de especificaciones, la producción, aplicación piloto y análisis de ítems y los reportes de resultados**, todos los cuales dan evidencias inequívocas del empleo del modelo de pruebas referidas a normas.

**La información producida por estas pruebas generalmente se ofrece en forma de promedios basados en el número de preguntas correctas obtenidas por los estudiantes o como una escala derivada de esta información básica**, por ejemplo, el porcentaje de respuestas correctas o la nota en términos de la escala de calificación empleada en cada país.

Estos promedios reportados comúnmente, aunque tienen una utilidad innegable para realizar comparaciones entre los diferentes niveles de desagregación de las variables de interés en las muestras (por ejemplo: urbano-rural, público-privado, etc.), tienen escaso sentido pedagógico. Este limitado significado pedagógico deriva

de la ausencia de información real sobre el logro de conocimientos, destrezas o habilidades específicas de parte de los estudiantes que contienen estos promedios. ¿Qué información de utilidad le comunican los promedios a un maestro de aula que le permita mejorar su trabajo con los niños? ¿Qué utilidad tiene para un directivo de la escuela conocer el promedio en resolución de problemas de la prueba de matemáticas del séptimo grado?

Entre las razones por las cuales se ha recurrido al enfoque referido a normas está la abundancia de experiencia e información internacionalmente disponible sobre los procedimientos que tradicionalmente se han seguido en la elaboración y validación de pruebas dentro del paradigma de pruebas referidas a normas. Además, la limitada formación y capacitación académica en el área de la medición a la cual han podido acceder los docentes encargados de desarrollar las pruebas se ha dado sobre los principios de la teoría de pruebas referidas a normas y los procedimientos metodológicos que se sustentan en esos principios.

Otro factor que también ha influido en la selección de este paradigma es la disponibilidad de paquetes estadísticos de cómputo que permiten realizar análisis de ítems tradicionales o novedosos y otros análisis técnicos.

La existencia, disponibilidad y empleo de estos paquetes produce una sensación de seguridad técnica que se trasluce en muchos de estos informes, aunque muchas veces las interpretaciones que se dan a estos resultados no son del todo correctas o rebasan las posibilidades reales de los análisis.

A continuación se describe un caso que se podría encontrar típicamente en los sistemas de medición del logro en la región. Sobre este caso se harán comentarios y observaciones puntuales referidas a las diferentes etapas de su desarrollo.

*“Durante la preparación de un proyecto de préstamo o de donación con un organismo internacional se detectó la necesidad de tener un sistema de medición del logro académico de los estudiantes. Una vez financiado el proyecto, se iniciaron las labores de preparación de pruebas para medir el logro académico para tercero y séptimo grados de la educación primaria, en matemáticas. Se definió que las pruebas tendrían como base el currículum prescrito en la asignatura y para esos grados. Como primer paso del proceso, se definió una tabla de especificaciones, en la cual los contenidos del currículo se dividieron por áreas y éstas, a su vez, se subdividieron en contenidos de un mayor grado de especificidad. La tabla se balanceó de acuerdo con el nivel taxonómico con el cual se quería medir los contenidos especificados y con el número de ítems con que se quería medir esos contenidos.*

Se puede destacar tres hechos relevantes en el ejemplo anterior, los cuales son:

**Primero**, la decisión que generalmente se hace de tomar el currículum prescrito como base de las pruebas. Al hacerlo, se asume que el currículum es conocido y comprendido por todos los maestros. Ellos han recibido la capacitación adecuada para ejecutarlo, tanto en la disciplina como en los elementos didácticos; tienen acceso a los mismos materiales de enseñanza y por lo tanto, los niños han tenido alguna oportunidad para aprenderlo. Dado que asumir estas condiciones no es siempre justificable, al menos se debería planear la ejecución de un estudio paralelo a las pruebas para conocer en qué medida esas condiciones realmente están dadas en cada caso. Sería apropiado tomar esta decisión si el objetivo de la medición es contribuir en la evaluación del currículum implementado, pero si no se incluye una

medición de las condiciones de implementación, la evaluación no sería capaz de explicar el fenómeno medido.

Evidentemente, si el objetivo fuese evaluar el currículo real o el enseñado, otra opción sería basar la prueba en una aproximación al currículo enseñado. Una manera de establecer esta aproximación podría ser realizar una consulta a una muestra de maestros sobre los objetivos curriculares (o los contenidos o ambos) que ellos consideran son los fundamentales para un niño que termina el tercero o séptimo grado y por lo tanto, los que ellos realmente enseñan y los niños han tenido oportunidad de aprender.

El **segundo** hecho a destacar es la decisión de basar el diseño de la prueba en una tabla de especificaciones dividida por áreas y éstas, a su vez, en contenidos más específicos y de emplear alguna taxonomía para catalogar la complejidad cognitiva con que se quiere medir los contenidos. Esta complejidad cognitiva de los contenidos, en general, incluye desde los conocimientos memorísticos hasta el empleo del razonamiento lógico. Se presentan diferentes maneras de denominar estos niveles de complejidad cognitiva de acuerdo con la taxonomía que se emplee, aunque la más popular es la taxonomía de Bloom y sus colaboradores. Los niveles taxonómicos señalan la complejidad cognitiva que se pretende que tengan los ítems con que se medirán los contenidos determinados en la tabla de especificaciones. La intención de dividir el contenido por áreas se hace evidente cuando se leen los informes de resultados, pues en ellos se reportan los promedios de estas áreas como puntajes de logro. Esto significa que se hace una interpretación propia de la medición referida a criterios (ver más adelante) con una prueba que se ha diseñado como referida a normas. Debe tenerse en mente que la tabla de especificaciones es

un instrumento que se emplea con el propósito de tener alguna seguridad de que la prueba será una muestra representativa de los contenidos y los niveles taxonómicos con que se quiere medir esos contenidos. Dentro del paradigma de pruebas referidas a normas, la evidencia de que la prueba es una muestra representativa de los contenidos de una disciplina es una información fundamental para establecer la validez de la interpretación de los resultados.

El **tercer** hecho que es conveniente señalar es la enorme debilidad que tiene cualquier sistema taxonómico como medio de balancear una tabla de especificaciones. Esta debilidad deriva del hecho que el nivel taxonómico que se le atribuye a un ítem determinado está definido por la experiencia de enseñanza que tiene la persona que lo juzga. Así, un mismo ítem recibirá una variada gama de niveles taxonómicos cuando se somete a juicio de varias personas.

El **paso siguiente** es la elaboración de los ítems para llenar las expectativas establecidas en la tabla de especificaciones. Para cumplir esta tarea, se ha acostumbrado realizar grandes operativos mediante los cuales se ofrecen talleres para la elaboración de preguntas de selección múltiple a maestros en diferentes lugares del país, a los que se les pide redactar ítems para diferentes contenidos y en distintos niveles taxonómicos. Mediante este procedimiento, se recogen enormes cantidades de ítems. Se ha justificado esta elaboración masiva de ítems bajo el argumento que esto le da validez curricular a la prueba. En otros lugares, la elaboración de ítems está a cargo de un número reducido de personas que tiene una vasta experiencia en estas tareas o son capacitadas para hacerlo.

Aquí también, vale la pena hacer un comentario.

En **primer lugar**, la escritura de preguntas de selección u opción múltiple de buena calidad es un trabajo especializado que requiere para su ejecución de personal con experiencia y capacitación en esta labor. El típico constructor de ítems debe tener dos características.

- La principal es que tenga un excelente dominio de la materia sobre la que escribirá ítems.
- En segundo término debe tener una amplia y probada experiencia en labores de escritura y revisión de ítems.

Conviene aquí insistir en que las preguntas de opción múltiple, si están adecuadamente elaboradas, permiten medir habilidades complejas y que, por lo tanto, la crítica de que con ellas solamente se mide memoria y habilidades simples es bastante infundada --o es válida únicamente para pruebas mal diseñadas--. La calidad de las preguntas dependerá del conocimiento y experiencia de quien las escribe.

Se debe reconocer que los operativos para que los maestros escriban ítems pueden tener beneficios políticos para la aceptación del sistema de medición y para capacitar maestros.

Sin embargo, debe tenerse claro que, a pesar de las ventajas señaladas, estos operativos no contribuyen en nada a la calidad de la prueba. El argumento que se ofrece, de que de esta manera se le da validez curricular a la prueba, no tiene sentido, dado que a los maestros se les pide redactar ítems sobre contenidos y niveles taxonómicos que han sido decididos en el nivel central.

Estos contenidos en esos niveles taxonómicos pueden nunca haber sido enseñados por los maestros que han construido ítems para medirlos. Además, como se señaló

anteriormente, lo que para un maestro es un ítem de aplicación para otro maestro será de memoria, dada la experiencia de enseñanza que cada uno tiene. Por otra parte, en la práctica se ha comprobado que la inmensa mayoría de los ítems escritos por maestros en estos operativos, son desechados en la primera revisión.

Una vez producidos los ítems, se someten a una revisión. La complejidad y sistematización de la revisión varía desde una relativamente informal para detectar defectos gruesos en la estructura hasta revisiones hechas con hojas de calificación preparadas con ese propósito expreso o revisiones de relación ítems contenidos llevadas a cabo por jueces independientes.

Estas últimas son casos relativamente raros, pues en la mayoría de las ocasiones las revisiones se dan sobre aspectos formales de estructura y redacción de los ítems.

La revisión de los ítems debería dividirse en dos aspectos.

- **El primero** corresponde a una revisión estructural sistemática, hecha por jueces especialistas. Estos jueces tienen que poseer dos características básicas: dominio de la disciplina para la que se escribieron los ítems y una amplia experiencia en la escritura de ítems de selección múltiple. Esta revisión requiere que más de un juez revise independientemente los ítems, empleando un instrumento que sistematice el trabajo, y deje constancia escrita de su opinión y de sus observaciones. Esta revisión puede llevar a reescribir algunos ítems y a desechar otros.
- **El segundo** aspecto de la revisión de ítems implica comprobar la relación entre el ítem y el contenido que se supone este mide. Nuevamente, este es un trabajo que requiere la labor de jueces. Estos jueces deben poseer dos

rasgos fundamentales en su perfil: tener una experiencia reciente en la enseñanza en el nivel en el que se aplicará la prueba y dominio de los conocimientos de la disciplina. Ellos trabajarán independientemente, juzgando si cada ítem mide o no el contenido que se supone que mide. Una mayoría calificada (alrededor de un 75%) de los jueces tendrá que mostrar acuerdo en la relación de cada ítem con un contenido. La comprobación de la relación del ítem con el contenido que se supone que mide es un elemento central de los procesos de validación

Es fundamental insistir que, en general, en la revisión de los documentos de los sistemas de medición se nota que existe una limitación en el desarrollo y validación de las pruebas empleadas, pues no se le ha puesto atención debida a los procesos de comprobación de la calidad de la estructura de los ítems y de establecer claramente la relación de cada ítem con el contenido que pretende medir. Esto es particularmente serio si se considera el carácter fundamental de estos dos procesos para establecer la evidencia de validez necesaria para la interpretación y uso del resultado de la medición.

Seguidamente, se prepara una prueba piloto de ítems. Se selecciona una muestra de escuelas o aulas de acuerdo con un plan de muestreo previamente establecido. En la mayoría de los casos el muestreo es intencional, procurando que la muestra contenga escuelas representativas de los diversos estratos de interés del sistema de medición y que cada ítem sea respondido por entre 150 y 300 estudiantes.

Los ítems disponibles se agrupan en diversos formularios que se aplican simultáneamente. El propósito fundamental de la aplicación piloto es llevar a cabo análisis estadísticos para conocer índices que caracterizarán a los ítems.

Generalmente estos análisis se ejecutan empleando paquetes estadísticos comerciales (por ejemplo el SPSS). Con los parámetros obtenidos (dificultad, correlación ítem-puntaje total de la prueba -- discriminación--, frecuencia de respuesta según opción), se realiza una selección de los ítems que constituirán las pruebas definitivas.

Esta selección generalmente se rige por los principios de la teoría de pruebas referidas a normas, que establecen como preguntas ideales aquellas que tienen una dificultad cercana al 50% y una discriminación por encima de 0,40 o correlaciones ítem-puntaje total positivas y significativamente mayores que cero.

Vale la pena señalar dos debilidades básicas observables con frecuencia en la aplicación de la prueba piloto.

- **En primer lugar**, casi nunca se establece como objetivo de esta aplicación la obtención de retroalimentación sobre la prueba por parte de los escolares y de los docentes.

La recolección de información cualitativa acerca del contenido que cubren las preguntas de la prueba y sobre la claridad y comprensión de los ítems sería de vital importancia para el esfuerzo por acumular evidencia de validez. La recolección requiere de una cuidadosa capacitación de los aplicadores y de la preparación de formas para registrar las opiniones.

Generalmente se podría obtener la información mediante la formulación de una discusión con los escolares y una conversación con el maestro.

- **El segundo** punto se refiere a las consecuencias que tienen en los resultados de la aplicación de las pruebas la selección de ítems basados en los valores de los parámetros establecidos anteriormente (alrededor del 50% de dificultad

y una discriminación de 0,4). Es debido a ello que comúnmente los resultados reportados como promedios de los puntajes totales de las pruebas estén alrededor del 50%.

En otras palabras, sería absolutamente imposible obtener resultados que no estuvieran en el rango de alrededor de la mitad del puntaje posible.

Esto es así porque las pruebas están elaboradas y los ítems son seleccionados para que los resultados estén en el ámbito que resulta. Es un buen ejemplo de la profecía autocumplida.

Por otra parte, este procedimiento implica descartar los ítems que resultan muy difíciles o muy fáciles, aunque los mismos sean buenos desde el punto de vista pedagógico y midan competencias relevantes, lo que implica perder la posibilidad de recoger información valiosa sobre las capacidades y conocimientos de los estudiantes.

Una vez aplicada la prueba, se reportan resultados en términos de los promedios obtenidos en cada una de las áreas en que se dividió la tabla de especificaciones. Estos se reportan como puntajes de logro y se interpretan en términos de dominio de cada una de esas áreas, cuando se supera cierto puntaje de corte.

Además, se reportan resultados de promedios totales de las pruebas, que resultan muy convenientes para establecer comparaciones entre los diversos niveles de desagregación de las variables de la muestra (grupos de escolares o escuelas).

Resulta conveniente insistir en que, dados los procedimientos seguidos en su desarrollo, las interpretaciones de logro que suelen darse a los resultados por área carecen de sustento teórico y empírico.

Como se explicó anteriormente, y como se hará más claro en las siguientes secciones de este capítulo, esto significa que se está realizando una interpretación referida a criterios para una prueba referida a normas.

Es común escuchar y leer la errónea aseveración de que lo único que distingue a las pruebas referidas a criterios de las de normas es la interpretación de los resultados, interpretación que puede ser relativa (o sea con respecto a la media aritmética y la variabilidad) o referida al logro.

Esta confusión se deriva de una concepción errada de las características técnicas de las pruebas referidas a criterios y de un desconocimiento de la teoría que sustenta este paradigma.

A manera de recapitulación de esta sección, es importante resumir algunos aspectos que se derivan de lo analizado:

1. Las pruebas referidas a normas tienen un espacio en los sistemas de medición del logro si su desarrollo es congruente con el objetivo que se pretende alcanzar al aplicar las pruebas. Un objetivo congruente con el empleo de este paradigma sería la comparación del rendimiento general de los escolares de acuerdo a variables tales como sexo, rural- urbano, sostenimiento de las escuelas, regiones geográficas, etc.
2. Existen usos apropiados para las pruebas referidas a normas y para las pruebas referidas a criterios, dependiendo del grado de la granularidad de lo que se mide y a quién se mide.
3. De acuerdo con el análisis aquí realizado, existiría aún mucho espacio para mejorar el desarrollo y validación de las pruebas referidas a normas que actualmente se emplean.

### 2.1.3. LA MEDICIÓN REFERIDA A CRITERIOS

Una segunda opción para el desarrollo y validación de pruebas de conocimiento está representada por el paradigma de medición referida a criterios, que es la que se refiere cuando se quiere conocer qué conocimientos o competencias específicas logran desarrollar los estudiantes.

Esta opción es la más conveniente, fundamentándose en el hecho de que este paradigma permite obtener información con mucho significado pedagógico.

La aplicación de una prueba desarrollada y sometida a un proceso de validación bajo los principios de la medición referida a criterios permite obtener información relevante acerca de los conocimientos, destrezas y habilidades específicas que un grupo de estudiantes logra dominar.

Existen varias diferencias conceptuales entre las pruebas referidas a normas y pruebas referidas a criterios.

Estas diferencias provienen del origen psicométrico<sup>1</sup> y edumétrico<sup>2</sup>, respectivamente, de cada uno de los paradigmas.

El origen psicométrico está dado por los trabajos de los psicólogos sociales que a finales del siglo XIX y principios del XX emprendieron la tarea de medir las características psicosociales del ser humano.

---

<sup>1</sup> *El profesor construye alrededor de escalas que miden por métodos métricos las habilidades y competencias para resolver los diferentes problemas que se enfrentan los educandos en el proceso enseñanza – aprendizaje (Para mayor información sobre este punto referirse a los trabajos realizados por El Grupo de Análisis Psicométrico de Puyuelo M, Wing E., Remon J. Y Solamas A.).*

<sup>2</sup> *El profesor pretende que las calificaciones de sus alumnos reflejen el grado en que cada alumno ha conseguido los objetivos propuestos para su asignatura*

Recién a partir de la década de los sesenta se emprende en educación la tarea fundamental de la medición de habilidades, destrezas y conocimientos específicos, productos de la escolaridad, es decir, se inicia la edumetría.

#### **2.1.4. DIFERENCIAS ENTRE LOS DOS TIPOS DE MEDICIÓN**

Hay dos diferencias fundamentales entre los dos tipos de medición.

La **primera diferencia** es que el paradigma psicométrico tiene la premisa de que los resultados de la medición de cualquier característica humana en una población se comportarán de acuerdo con la curva normal, mientras que el segundo paradigma se fundamenta en el principio de que la educación persigue que todos los niños aprendan; por consiguiente, se espera una distribución de resultados sesgada hacia los valores más altos de la escala de puntajes.

Como consecuencia de esta diferencia, el primero privilegia maximizar la variabilidad y así asegurarse que los resultados de la aplicación de las pruebas se comportan normalmente. En el caso de las pruebas referidas a criterios, la variabilidad no es una característica que importe, por lo tanto no preocupa su valor.

La **segunda diferencia** estriba en que la medición referida a normas privilegia la comparación entre escolares o entre grupos de escolares, mientras que la medición referida a criterios privilegia la comparación de los logros de los escolares con respecto a las metas de aprendizaje o las competencias que el sistema educativo persigue que los escolares alcancen. De estas y otras diferencias se derivan implicaciones para la metodología de desarrollo y validación de las pruebas.

Se pueden señalar varias diferencias metodológicas sustantivas entre los dos paradigmas, las cuales son:

- La definición de lo que se va a medir
- La definición de prueba
- La evidencia de validez

#### **2.1.4.1. LA DEFINICIÓN DE LO QUE SE VA MEDIR**

En las pruebas referidas a normas ésta suele ser una definición general y vaga. Generalmente consiste en listados de conocimientos a manera de temarios o en listados de objetivos más o menos definidos. Pero en muchos otros casos la definición es aún menos específica, pues proviene o está sustentada en los programas de estudio.

Éstos, sobre todo en los años noventa, ofrecen un marco de referencia que es sumamente vago y que da lugar a muy diferentes interpretaciones, pues en muchos casos no ofrecen objetivos siquiera medianamente claros.

Por otra parte, en el paradigma de criterios la definición de lo que se va a medir tiene que ser clara y específica. Consiste en una definición detallada del “dominio del conocimiento” (en la acepción de campo) que abarca el contenido por medir y de las reglas básicas de estructuración de los ítems con que se va a medir ese dominio. A estas definiciones detalladas se les conoce genéricamente como especificaciones de contenido.

Para definir estas especificaciones se emplean diversas técnicas, tales como mapeo de conceptos, algoritmos, objetivos amplificados u objetivos.

Algunas de estas técnicas solamente son aplicables a la especificación de los contenidos en una o dos asignaturas, mientras otras tienen una aplicabilidad más generalizada. La selección de la técnica dependerá de varios factores: acceso a la

descripción de los pasos necesarios para su aplicación, posibilidad de capacitación del personal en su uso, la generalidad que pueda tener su uso en varias asignaturas y la capacidad de la técnica de cumplir sus dos funciones esenciales: definir el dominio y establecer reglas de estructuración de los ítems.

Es primordial que los ítems que midan una especificación estén realmente midiéndola de la misma manera, por lo tanto, deberán ser ítems muy similares en el contenido que miden y en la forma en que lo hacen.

#### **2.1.4.2. LA DEFINICIÓN DE PRUEBA.**

En el paradigma normativo, la prueba se define como el conjunto de ítems que forman una muestra representativa de todos los conocimientos, destrezas y habilidades que se quieren medir con la prueba.

El criterio de representatividad puede ser muy variado. Algunos criterios empleados para definir esa representatividad son: el tiempo que se supone se invierte en enseñar cada conocimiento, habilidad o destreza, el nivel taxonómico con que se quiere medir cada conocimiento, habilidad o destreza y la importancia relativa de esos elementos según el criterio de expertos. En la medición referida a criterios se define una prueba como el conjunto de "n" ítems, aleatoriamente seleccionados de una población infinita de ítems, que se emplea para medir únicamente una especificación de contenido. En otras palabras, con una prueba referida a criterios se mide un solo conocimiento, habilidad o destreza. En este caso, un folleto o cuadernillo de prueba estará constituido en realidad por los ítems pertenecientes a varias pruebas, tantas como especificaciones se estén midiendo.

### 2.1.4.3. LA EVIDENCIA DE VALIDEZ.

Los procedimientos para obtener evidencia acerca de si la prueba se ajusta a los principios fundamentales de cada uno de los paradigmas y, consecuentemente, a la definición dada anteriormente, difieren sustancialmente.

En el caso de las pruebas *referidas a normas*, será muy importante: (a) la certeza de que los ítems tienen las características adecuadas en su construcción; (b) el proceso de juicio por el cual se recoge información acerca de la relación del ítem con el contenido que pretende medir, es decir, la evaluación independiente que hacen de ello los miembros de un grupo de jueces y (c) la evidencia que se necesita obtener sobre el ajuste entre los ítems seleccionados para constituir la prueba definitiva y las especificaciones contenidas en la tabla correspondiente.

Para las pruebas *referidas a criterios*, las evidencias de validez serán: (a) la certeza de que los ítems están contruidos de acuerdo con las características propias de las preguntas de selección múltiple –más adelante en el texto se efectuará una referencia a las pruebas de respuesta abierta o de desempeño-, y (b) un valor aceptable en el índice de congruencia entre cada ítem y su especificación de contenido. El proceso de establecer la congruencia entre el ítem y su especificación de contenido requiere el empleo de jueces independientes que, empleando un instrumento diseñado para tal efecto, registren su opinión sobre esa congruencia. Las opiniones de todos los jueces se combinan mediante una fórmula estadística para producir un índice de congruencia para cada ítem. Este índice se convierte en el parámetro principal para decidir cuáles de los ítems contruidos para medir una especificación de contenido pasarán a formar parte del banco de ítems de esa

especificación. Entre los ítems del banco se seleccionarán aleatoriamente aquéllos que se emplearán en la prueba definitiva.

### **2.1.5. LOS PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO DE LA CONFIABILIDAD Y DE ANÁLISIS DE ÍTEMS**

En el caso de las pruebas referidas a normas, tanto los modelos estadísticos tradicionales como los nuevos que se emplean para el cálculo de la confiabilidad y para el análisis de los ítems se fundamentan en la maximización de la variabilidad. Maximizar la variabilidad de dos variables que están correlacionadas permite asegurarse de que la magnitud de la correlación entre esas dos variables será más alta. La correlación es la técnica fundamental empleada en el cálculo de la confiabilidad, sin importar con cuál de los tres modelos (estabilidad, equivalencia o consistencia interna) ésta sea calculada.

Los métodos de cálculo para la confiabilidad son algo distintos en las pruebas referidas a criterios. Para medirla, se suele dar mayor importancia a la consistencia que muestran los resultados obtenidos por un grupo de alumnos a los cuales se les aplica la misma prueba o una prueba paralela en dos oportunidades distintas. El índice de confiabilidad resulta ser la *proporción de estudiantes cuyas respuestas en ambas oportunidades demuestren que sí (o no) domina una competencia o especificación de contenidos*. También se han propuesto otros modelos para analizar la confiabilidad que son teóricamente similares a los que se aplican en las pruebas referidas a normas, pero han sido criticados porque resultan inconsistentes con el principio fundamental de que asumir una distribución normal de las respuestas no es ni debe ser un requisito de las pruebas referidas a criterios.

En lo que respecta al análisis de ítems en las pruebas referidas a normas, la maximización de la variabilidad es también importante cuando se calcula la discriminación o el índice de correlación punto-biserial entre el ítem y el puntaje total de la prueba (dos técnicas frecuentemente empleadas en el análisis de ítems). Los parámetros resultantes del análisis de ítems, principalmente la dificultad y la discriminación o el índice de correlación ítem - puntaje total de la prueba, se emplean como indicadores fundamentales para la selección de los ítems que pasarán a formar parte del banco de ítems del cual luego se seleccionarán aquéllos que constituirán la prueba definitiva. Desde la perspectiva clásica, la selección se hace escogiendo aquéllos que tienen una dificultad de cerca de un 50% y un índice de discriminación superior a 0,40 o una correlación punto-biserial positiva y significativamente diferente de cero. Además, los ítems seleccionados deben cumplir con las especificaciones que señala la tabla de especificaciones

Para el análisis de ítems en el paradigma de criterios, se evalúa su dificultad empleando el mismo cálculo que en las pruebas referidas a normas. Para estimar la capacidad de discriminación de los ítems se han propuesto más de 17 índices distintos, la mayoría de los cuales requieren comparar la respuesta al ítem dada por estudiantes a los cuales se les aplica la prueba en dos ocasiones, antes y después de la enseñanza, o comparar la respuesta dada por grupos de estudiantes instruidos y no instruidos en la competencia o el contenido especificados. Como puede imaginarse, esto puede ser un requisito difícil y costoso de satisfacer. Uno de los índices, sin embargo, no requiere un procedimiento de esa naturaleza, pudiendo calcularse con una sola aplicación de la prueba. Consiste en comparar el

rendimiento en un ítem entre estudiantes que dominan el contenido medido por la prueba y los que no lo hacen.

En las pruebas referidas a criterios, la selección de ítems que constituirán la prueba definitiva se realiza considerando en primer lugar el índice de congruencia entre el ítem y la especificación de contenido y luego, en un segundo, considerando la discriminación y la dificultad. Ésta es otra diferencia importante con los procedimientos seguidos en las pruebas referidas a normas, descritos anteriormente.

#### **2.1.6. LA INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA MEDICIÓN.**

En este capítulo ya se estableció y se explicó esta diferencia. En el paradigma de normas la interpretación del puntaje de la prueba es relativa, en criterios es absoluta. En el primero, el puntaje tiene significado al ser comparado con la media aritmética y la desviación estándar (o con las normas, si la prueba ha sido estandarizada o normalizada).

En el segundo, el resultado se interpreta en términos del logro o no logro de la especificación del contenido medido o sea, en términos del dominio del conocimiento, habilidad o destreza medida.

Pueden mencionarse otros aspectos en que difieren los paradigmas se refieren a:

- La necesidad de establecer un puntaje de corte en una prueba referida a criterios. Por puntaje de corte se entiende el puntaje que define si un estudiante domina o no la especificación de contenido medida por la prueba. Existen en la literatura diversos procedimientos para definirlo. Este no es un requisito de una prueba referida a normas.

- El número de preguntas que constituyen una prueba. En las pruebas referidas a normas el número estará determinado, entre otros factores, por el objetivo de la prueba, por el nivel de escolaridad de los niños que tomarán la prueba, la asignatura que se mide, la tabla de especificaciones y el tiempo del que se dispone para su aplicación. En las pruebas referidas a criterios dependerá fundamentalmente del tipo de decisión que se va a tomar con la prueba (formativa o sumativa) y con respecto a quién se va a tomar esa decisión (un individuo o una muestra de individuos). En general se determina que cuando las decisiones son formativas y para muestras de individuos el número de ítems varía entre tres y cinco, mientras que decisiones sumativas e individuales requieren entre ocho y diez ítems.

Unos pocos sistemas de medición del logro en la región han desarrollado pruebas referidas a criterios y las han sometido a un proceso de validación.

## **2.2. NUEVAS PERSPECTIVAS EN LA MEDICIÓN DEL LOGRO: LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO Y LA EVALUACIÓN AUTÉNTICA.**

Una nueva alternativa en materia de evaluación que ha cobrado fuerza durante la última década en los países desarrollados es la llamada “evaluación del desempeño”, un enfoque de medición según el cual los estudiantes deben producir sus respuestas o ejecutar tareas, en lugar de simplemente seleccionar la respuesta correcta entre varias alternativas.

El desempeño de los estudiantes se juzga con criterios pre-establecidos, basados en el discernimiento humano. Enfatiza la medición de conocimientos y habilidades complejas y de alto nivel de pensamiento, preferiblemente en un contexto de mundo

real en el que se emplean esos conocimientos y habilidades. Emplea una variedad de medios que requieren un tiempo sustancial de parte del escolar para completarlos. Se dice que la evaluación del desempeño es auténtica cuando las tareas que el escolar ejecuta tienen como contexto situaciones propias del mundo real o recrean un contexto de mundo real.

Los medios que emplea la evaluación del desempeño han sido en el pasado usados por los educadores en las aulas: preguntas de respuesta o final abierto, requerimientos de producir un ensayo, resolver problemas, producir materiales o discursos para exhibición pública, producir artefactos y documentos, y producir portafolios o muestras de trabajos realizados a lo largo de un período. Lo realmente novedoso del enfoque radica, por lo tanto, en el énfasis en la medición de conocimientos y habilidades complejas, tal y como se le presentan al escolar en la vida real.

Es necesario, sin embargo, tomar en cuenta dos características de este enfoque cuando se aplican a muestras masivas de escolares: el tiempo que requiere un escolar para completar una tarea específica (algunas veces todo un curso, como es el caso de los portafolios) y la limitación técnica de depender del juicio humano<sup>3</sup> para juzgar la calidad de la ejecución de la tarea. Este último factor se ha señalado como una debilidad fundamental del enfoque, pues es muy difícil cumplir con principios básicos que permitan considerar confiable la calificación. Esta realidad, a su vez, influye en la calidad de la evidencia empírica que permite interpretar los resultados de estas mediciones de la forma que se pretenden interpretar. En la mayoría de los casos que se observan en la práctica de la evaluación del

---

<sup>3</sup> *El sesgo que puede tener el docente, sea este positivo o negativo, en algún momento dentro del proceso enseñanza – aprendizaje por un determinado escolar*

desempeño, se mide un conocimiento o habilidad compleja con una sola tarea, dado lo extenso y complejo de la misma y el tiempo que consume su ejecución. Esto hace evidente una limitación de esta opción de medición, dado el poco poder de generalización del resultado, que es producto del empleo de una única tarea para medir un conocimiento o habilidad compleja. La decisión del logro que se hace sobre la base de una respuesta a una única tarea tiene poca validez.

### **2.3. EL ERROR COMO APRENDIZAJE**

El error es una constante en todo proceso de enseñanza aprendizaje, pero es innegable que la didáctica tradicional lo consideraba algo punitivo y en esencia no bien visto.

Hoy en día prevalece una didáctica operatoria o constructivista donde el escolar ocupa un lugar privilegiado en la enseñanza-aprendizaje; el error es ponderado porque se considera que el equivocarse es una oportunidad para el aprendizaje.

Con el error, se dice, *“el escolar se da cuenta que ante el aprendizaje no puede ni debe adquirir actitudes superficiales, y por lo tanto, ofrece una coyuntura para la autocrítica y para inferir la necesidad de aprender de los errores y fracasos”*, cuando un escolar se equivoca, se le hace ver su error y se le invita a corregirlo. Es innegable que con ello aumenta su capacidad de curiosidad e iniciativa para observar, indagar y rectificar.

### **2.4. ANALIZAR, CORREGIR Y APRENDER**

El docente debe permitir la identificación del lugar donde se encuentran los obstáculos del proceso de aprendizaje. El docente que forma, puede y debe investigar los orígenes del error para encontrar las correcciones posibles.

El resultado es la calidad de la retroinformación (feedback) ofrecida al escolar para su desarrollo por parte de su docente, esto determina el logro del aprendizaje.

La retroinformación es vital en la medida en que abastece, fortalece a la persona sobre las informaciones necesarias y sobre la calidad de su respuesta. En esta perspectiva, no es tan grave que el escolar cometa errores, a condición de que sea rápidamente retroinformado; al error no debe seguirle un castigo, sino medios para descubrir una buena respuesta. Las situaciones de enseñanza-aprendizaje han de favorecer a los escolares para percatarse de sus errores, sin miedo, y corregirlos.

A partir de los errores, los escolares y docentes efectúan diagnósticos y pilotean las actividades de aprendizaje en los diferentes espacios educativos. De ahí la trascendencia de atender educativamente al error y la necesidad de reconocer que la situación de enseñanza-aprendizaje es ante todo una situación particular de comunicación, que articula tres componentes: **un docente** que tiene la intención de enseñar, **unos escolares** que no todo el tiempo desean aprender y **un contenido educativo** por enseñar.

Esta situación es concebida por el docente como un medio para persuadir sobre el logro de un aprendizaje en el escolar. Si admitimos que la educación es una acción que toma en cuenta la producción de los efectos del aprendizaje, se puede visualizar y comparar la situación de enseñanza-aprendizaje como una ***situación de producción***.

Imaginemos que, en un sistema restringido a la situación de enseñanza-aprendizaje, el producto a transformar sean los escolares. Al entrar al sistema se transforman porque han aprendido. En el sistema, ellos se capacitan intelectualmente sobre la

base de un material real o simbólico y con ello adquieren nuevas capacidades o competencias.

El **objetivo** es que en el sistema se ponga en marcha la estrategia para que los escolares realmente aprendan. Como sujetos de aprendizaje, analizarán las diferentes situaciones, confrontarán sus resultados con los de sus compañeros, se darán cuenta del error (con o sin ayuda del docente) y verificarán sus procesos de aprendizaje. En este momento de verificación, lo vital es el tipo de inferencias o de razonamiento que haga el escolar sobre lo adquirido. Por lo anteriormente expuesto, cabe indicar que no se pretende ofrecer una imagen mecánica ni reduccionista del aprendizaje en cuanto a un solo proceso de transformación, sino más bien señalar que el docente y los escolares, al estar relacionados implícita y explícitamente en una situación de proceso de enseñanza-aprendizaje, constituyen los dos polos de una relación educativa ampliamente dependiente de factores psicológicos, socio-afectivos, cognitivos e institucionales.

No hacemos sino valorar toda la riqueza de esas interacciones y, sobre todo, las dificultades individuales que pueden surgir en todo momento, como parte del proceso de aprendizaje.

## 2.5. LAS FUENTES DE ERRORES EN EL APRENDIZAJE

Entre otras cosas, la educación es una acción que tiene como **objetivo** hacer que una persona pase de un estado N a un estado N + 1. La pregunta es:

¿Cuál es la verdadera importancia de corregir el error?

**En primer lugar razonar**, que para los psicólogos es hacer inferencias. Y hacer inferencias es pensar de una cierta manera: *“es producir una información nueva a*

*partir de la información existente*". El razonamiento por sí solo se integraría a ciertas actividades mentales como la comprensión, la inducción, el pensamiento analógico, el aprendizaje, la deducción, etcétera.

El razonamiento deductivo es un caso particular de procesos de inferencias: una persona que razona ofrece una conclusión a partir de un enunciado constituido de varias premisas.

En la vida corriente, muchos razonamientos son prácticos y las reglas de decisión que permiten acercarse a una conclusión no obedecen forzosamente a los criterios de la lógica clásica.

Para la construcción de los razonamientos, y por ende para la obtención de conclusiones, la lógica clásica admite la validez de algunas inferencias. Pero las personas en ciertas situaciones, parecieran desconocer las reglas de la lógica clásica y funcionan según otras reglas.

Experimentalmente está constatado que las vías de razonamiento, es decir, los errores sistemáticos de razonamiento, tienen un origen difícil de identificar. La interpretación de esos errores es la fuente de debates teóricos que frecuentemente nos ofrecen numerosas interrogaciones.

Los errores cometidos por los sujetos pueden ser advertidos siguiendo los pasos de la lógica clásica y nos previenen de las implicaciones en las interpretaciones porque, en la mayoría de los casos, los razonamientos se construyen a partir de elementos concretos, de factores familiares o reconocidos en los cuales ya existe una implicación de representación.

Esto nos constata una vez más que las estrategias de razonamiento construidas sobre lo concreto nos conducen de manera natural a lo abstracto, y esto es lo más

pertinente para la mayoría de las personas. Pero justamente por no seguir esta lógica clásica se cometen errores.

**Otra fuente de error es la memoria**, según Lieury *“la memoria es reconocida como un sistema por el cual una persona regresa al banco de información en su cerebro y recupera enseguida lo que le genera una necesidad”*. Señala Piaget: *“La memoria humana es habitualmente definida como la capacidad de reactivar, parcialmente o totalmente, de forma verídica o errónea, los acontecimientos del pasado”*

Sin embargo, *“su función no es solamente reactivar el pasado, sino también detectar la novedad y permitir el aprendizaje”*, como lo postula Tiberghien.

En concreto, la memoria ayuda a enriquecer un concepto a partir de elementos ya aprendidos y recordados de manera correcta, y a modificar un esquema a partir de la reflexión de errores capturados en un aprendizaje inicial (que generan un nuevo concepto o crean un nuevo esquema).

En esencia, el conjunto de las ciencias cognitivas como la psicología cognitiva y otras disciplinas o ciencias como la inteligencia artificial, las neuro-ciencias, la lingüística, la filosofía y la antropología, generan un espacio de reflexión en torno al error como materia prima del aprendizaje. Fundamentándose en el tratamiento de la información, se puede decir lo siguiente: los sentidos abastecen la vía de entrada de información (**primera fuente de error**), mientras que las operaciones mentales actúan sobre esos datos (**segunda fuente de error**). Los datos transformados crean una estructura mental (**tercera fuente de error**) que se relaciona con la memoria (**cuarta fuente de error**). Esa estructura mental entra en interacción con la memoria y con otras estructuras para emitir una respuesta (**quinta fuente de error**). Son fuentes de error al no interactuar correctamente.

Es éste un sistema de tratamiento de la información que ha sido desarrollado por Newell y Simon, y retomado por Anderson en 1983. Para explicar este trayecto del tratamiento de la información por medio de las estructuras hipotéticas del cerebro humano, hay que suponer una analogía con respecto a la computadora.

## **2.6. LA IMPORTANCIA DEL ERROR**

Consideremos que la educatividad cognitiva tiene como objetivo mejorar los modos de razonamiento con la finalidad de facilitar la transferencia de habilidades cognitivas en situaciones de enseñanza-aprendizaje.

Aún estamos lejos de saber cómo superar los errores, pero ésa es justamente una de las razones por las que psicólogos de la cognición estudian las variables que influyen en la transferencia para la resolución de un problema: espacio del problema, espacio de la tarea, representaciones, anticipación, planificación, efectos del contenido y todo aquello que concierne a la comprensión del problema.

Por todo lo que está en juego en materia de aprendizaje, a los profesores nos deben interesar los errores de nuestros escolares: ellos indican los procesos conceptuales a obtener. Los mismos modelos constructivistas, desarrollados fuertemente en estos últimos años, se han preocupado, contrariamente al pasado, en no dejar de lado el error y en conferirle un papel más positivo.

La idea esencial, cuando se considera al error desde un punto de vista constructivista, es renunciar a eso que Piaget llamaba el *“no importa el queísmo”*, por lo que Meirieu indica, *“Se debe prestar atención a la primera respuesta del estudiante y encontrar, al mismo tiempo, las operaciones intelectuales realizadas. Se verá, así, que con los modelos de aprendizaje constructivista (que no son*

uniformes), el error adquiere una función más relevante al indicarnos las tareas intelectuales que resuelven los escolares y los obstáculos a los que se enfrenta su pensamiento, según Sanner *“si la noción de obstáculo epistemológico es operatoria en pedagogía, eso significa que no es suficiente reconocer el derecho al error, sino que es necesario comprometerse sobre la vía de un verdadero conocimiento del error”*.

Serres indica que *“El error se debe reconocerlo como una figura determinante de todo aprendizaje”*. Aprender es tomar el riesgo de equivocarse siempre. Existe un *“saber del error”* como lo afirma Jean-Pierre Jaffré, porque al error más bien se le orienta y se le guía, por lo que lo fundamental entre un escolar novicio y un docente experto de su disciplina, es generar un intercambio de paradigmas. Lo esencial para nuestro propósito, es que los intercambios de paradigmas nos describen la victoria de la verdad sobre el error. Es aquí donde se presenta la dificultad de los docentes para comprender los errores de sus escolares. Unos y otros no piensan con el mismo cuadro de referencia, no emplean la misma lógica ni usan los mismos conceptos.

## **2.7. OBSTÁCULOS Y ERRORES**

Con todo lo anterior, Gastón Bachelard explicaba *“Se conoce con base en un conocimiento anterior, destruyendo los conocimientos mal hechos y quitando todo aquello que obstaculice”*.

En su obra: *La formación del Espíritu Científico*, de 1938, indica entre otras cosas: *“No hay verdad sin error rectificado”*; *“una psicología de la actitud objetiva es una historia de nuestros errores personales”*; *“la esencia misma de la reflexión es*

*comprender aquello que no había comprendido*". Es evidente que las reflexiones de Bachelard en materia educativa hoy cobran relevancia, con la obra reciente de Michel Fabre intitulada: *Bachelard educateur*, de 1995.

Fabre designa seis características complementarias de los obstáculos, estas son:

- Interioridad;
- Facilidad;
- Lo positivo;
- Ambigüedad;
- Las diversas formas;
- La causa y el efecto.

Sólo las enunciamos para dar cuenta de los estudios realizados en torno al error como materia prima del aprendizaje, porque ya Bachelard alertaba sobre el hecho de que los errores de los escolares son los índices de los obstáculos que se resisten a aceptar y que tienden a subestimarse. El mismo Piaget insistió por su parte sobre el hecho de tomar en cuenta los obstáculos que enfrentan los escolares. La idea de *"obstáculo"* en Piaget se interpreta como *"la construcción de esquemas"*; para él, los **esquemas** *"son los instrumentos de conocimiento de los cuales dispone una persona para comprender y para interpretar la realidad exterior"*.

En esencia, para Piaget los esquemas son: *"los medios de que se vale alguien para enfrentar diferentes situaciones y para alcanzar distintos objetivos"*.

Podemos concluir con la propuesta de Jean-Pierre Astolfi sobre la tipología de los ocho errores en los estudiantes:

1. Errores relevantes de la redacción y comprensión de las indicaciones.
2. Errores resultado de hábitos escolares o de una mala decodificación de las interpretaciones.
3. Errores que se desprenden de las concepciones alternativas que ofrecen los estudiantes y que quedan como testimonio de equivocación, cuando el docente no las detecta y por ende no las corrige.
4. Errores ligados a las operaciones intelectuales implicadas en un proceso de razonamiento y su resolución al momento de enfrentar los obstáculos.
5. Errores que originan las estrategias de estudio adaptadas.
6. Errores debidos a una sobrecarga cognitiva en el curso de la actividad a realizar.
7. Errores que tienen su origen en otra disciplina y que no establecen las diferencias, es decir, las transferencias son mal hechas.
8. Errores causados por la complejidad propia del contenido.

Es innegable que en esta tipología están presentes los **obstáculos epistemológicos**, que son dificultades internas del propio contenido; los **obstáculos psicológicos**, que están vinculados a las características cognitivas de los escolares, y los **obstáculos didácticos** de los dispositivos y modelos de enseñanza. Estos tres tipos de errores constituyen la tríada de la situación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación se puede indicar las causas y efectos que tiene el error en la evaluación, mediante el cuadro del árbol causa efecto.

**Cuadro 2.1**  
**Árbol Causa - Efecto**



Elaborado por el autor

## **CAPÍTULO III**

### **3. ANÁLISIS DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA DE LA EVALUACIÓN**

Para llegar a considerar al error como algo positivo y no negativo en el aprendizaje, partimos de una encuesta (anexo 1) a expertos relacionados con el área de matemática del séptimo año de educación básica, esta encuesta sustentará en gran medida la propuesta metodológica de la evaluación del área de matemática en el año de educación básica arriba mencionado.

#### **3.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CRITERIOS DE EXPERTOS (TÉCNICA DELPHI) PARA LA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA DE LA EVALUACIÓN**

La técnica Delphi permite extraer la información de los expertos que conforman un grupo heterogéneo, para luego analizar las diversas convergencias de opiniones que resulta en torno al problema que aborda la investigación, esta técnica permite facilitar a los expertos entrevistados de emitir sus opiniones sin saber que es lo que sus otros colegas opinan, llegando a un consenso de ideas, reflexiones y criterios individualmente, siendo esta individualidad la que incide en la mejora de la problemática planteada.

Esta técnica, se basa en la utilización sistemática e interactiva de juicios de opiniones de un grupo de expertos hasta llegar a un acuerdo, en este proceso se

trató de evitar las influencias de individuos o grupos dominantes y al mismo tiempo existió la retroalimentación, la cual facilita el acuerdo final.

Los pasos a seguir para la aplicación de la técnica Delphi fueron las siguientes:

- **La concepción inicial del problema**, en este paso se analizó la necesidad de aplicar con un enfoque de sistema, en la evaluación del área de matemática del séptimo año de educación básica
- En la **selección de los expertos** se tuvo en cuenta la competencia del experto sobre el tema, ésta se midió a partir de obtener el coeficiente K (coeficiente de competencia del experto) mediante la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{2} (K_c + K_a)$$

Donde

$K_c$  = Coeficiente de conocimiento del experto sobre el Tema.

$K_a$  = Coeficiente de argumentación del experto sobre el Tema.

Al precisar la información recogida se obtuvo que el coeficiente de competencia (K) de los expertos es del orden de 0,95 y se establece que cuando K se encuentra entre los valores de 0,8 y 1 ( $0,8 < K < 1$ )

es confiable la selección realizada.

El resultado de 0,95 corrobora que el coeficiente de competencia de los expertos es alto, por lo que se procedió a la selección de 10 expertos que aparecen a continuación.

- Dr. Sócrates Haro
- Dra. Irma Falconí
- Dra. Nelly González
- Lcda. Gladys Pacheco
- Lcda. Angélica Falconí
- Msc. María Luisa Rivera
- Dr. Eladio Olivero
- Dr. Ignacio Jouvin
- Msc Geoconda Villacreces
- Dr. Víctor Manuel Franco
- Lcda. Katuska Sánchez

El cuestionario aplicado a los expertos aparece indicado en el (Anexo #1), este cuestionario fue explicado a cada uno de los expertos de forma individual, destacando la responsabilidad que asumían al emitir sus criterios y la importancia de éstos para la validación de la investigación, en este proceso se logró que los expertos se motivaran por el tema, existiendo siempre una buena comunicación entre expertos y facilitador posibilitando el trabajo en cada ronda ejecutada que aparece a continuación.

Este es uno de los Métodos Heurísticos más efectivo y de mayor utilización en la Toma de Decisiones.

### **3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA TÉCNICA DELPHI**

Las características principales de la técnica Delphi son las siguientes:

Existencia de un facilitador cuya misión es similar a la técnica BRAIN STORMING (Tormenta de Ideas), luego de lo cual se establece un diálogo anónimo entre los expertos consultados individualmente, esto se logra mediante cuestionario. La conformación de opiniones se lleva a cabo mediante varias rondas y los resultados de cada ronda se procesan estadísticamente.

Existe retroalimentación entre los expertos mediante los resultados del cuestionario, permitiendo al experto modificar sus respuestas primarias en función de los elementos de juicios aportados por los otros expertos.

El número de rondas para la aplicación del cuestionario se determina por la evolución de las curvas de distribución de las respuestas, hasta llegar a la convergencia de las opiniones, eliminando los valores más dispersos.

Los pasos lógicos para la aplicación de la Técnica Delphi son:

- Concepción inicial del problema
- Selección de los expertos.
- Preparación de los cuestionarios.
- Procesamiento y análisis de la información.

- Pasos seguidos en la aplicación de la técnica.
- Nota introductoria a los Expertos.

### **Ronda # 1**

Importancia del tema.

- El por qué fue seleccionado como experto y si está de acuerdo en participar.
- El planteamiento del problema
  - Recepción de las respuestas emitidas por los expertos.
  - Análisis de los criterios (enumerarlos, agruparlos y hacer pequeños arreglos).

### **Ronda # 2**

- Enviar a los expertos el documento final y que den su aprobación marcando con una x, los criterios que entiendan que deban quedarse.
- Se listan los criterios y se separan los menos señalados (10% o menos).
- Se agrupan estos criterios menos importantes y se les envían a los expertos.

### **Ronda # 3**

- Selección por parte de los expertos de los criterios que deben quedarse (se marcan con una x).
- Incorporar los criterios de más del 10 % y el resto se eliminan del listado.

#### **Ronda # 4**

- Se les envían a los expertos la lista de criterios definitorios desde el 1 hasta n y se le consulta que evalúen los mismos otorgándole el mayor valor a los que considera más importante, utilizando la escala de 10 hacia abajo en orden decreciente.

Del cuestionario aplicado se recogieron 11 criterios emitidos por los expertos:

#### **Criterio 1:**

Los expertos consideran que *aplicar criterios de evaluación de acuerdo con lo establecido en el Proyecto Curricular y en la programación del aula, considerando la diversidad del aprendizaje de los alumnos y el equilibrio entre los contenidos, procedimientos y actitudinales son muy importantes y deben estar formulados y dimensionados en función de lograr las transformaciones en los educandos*, otorgándole la máxima escala aplicada en el cuestionario.

#### **Criterio 2:**

Los expertos consideran que *utilizo la evaluación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de replantear el mismo*, otorgándole la máxima calificación.

#### **Criterio 3:**

Consideran que *doy a conocer a mis alumnos los criterios de evaluación, así como los procedimientos y materiales que se utilizarán durante el desarrollo de la programación del aula*, otorgándole la máxima calificación.

**Criterio 4:**

*Realizo una evaluación inicial para conocer el nivel de conocimiento de mis alumnos, las estrategias que utilizan en el cálculo y resolución de problemas y dificultades que presentan, con el fin de adecuar el proceso de enseñanza-aprendizaje a los alumnos, otorgándole la máxima calificación.*

**Criterio 5:**

*Los expertos consideran que evaluar sistemáticamente (regularmente), el conocimiento y manejo de los números, el cálculo mental, nivel de destreza en las operaciones; resolución de problemas y el proceso seguido, apoyándome en la autoevaluación, coevaluación (evaluación en grupos), heteroevaluación (la que realiza el docente), etcétera, otorgándole la máxima calificación.*

**Criterio 6:**

*Los expertos consideran que hacer revisiones periódicas del cuaderno de los alumnos para comprobar el desarrollo del aprendizaje y verificar si siguen las pautas de organización de los trabajos (presentación, orden, limpieza, etcétera), otorgándole la máxima calificación.*

**Criterio 7:**

*Los expertos consideran que, emplear materiales variados para evaluar y registrar los progresos de los alumnos para tales como: cuaderno de notas, diarios de clases, gráficas, pruebas escritas, etcétera, otorgándole la máxima calificación.*

**Criterio 8:**

Consideran que *registrar los resultados de la evaluación continua de los distintos contenidos para analizar los progresos y los posibles errores, otorgándole la máxima calificación.*

**Criterio 9:**

Consideran que *informar de los procesos de evaluación a los alumnos y a los profesores del grupo mediante entrevistas individuales, informes, etcétera., otorgándole la máxima calificación.*

**Criterio 10:**

Consideran que *informar a las familias sobre el proceso de aprendizaje de sus hijos, como resultado de la observación sistemática, análisis de producciones, grado de satisfacción, interés y motivación, otorgándole la máxima calificación.*

**Criterio 11:**

Consideran que *reflexionar críticamente sobre mi propia formación y práctica docente referida a la enseñanza del cálculo y resolución de problemas, sirviéndome de documentos existentes en el centro: guías para la reflexión, resultados de las evaluaciones, memorias finales, datos estadísticos, etcétera, otorgándole la máxima calificación.*

Siguiendo la metodología ofrecida a continuación se conforma la Matriz originada por los 8 Criterios recogidos de los 10 Expertos seleccionados.

EXPERTOS	CRITERIOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Se aprecia la matriz originada por los 11 criterios recogidos de los 11 expertos encuestados, donde se ofrece la puntuación ofrecida de cada experto para cada criterio, siendo 10 el máximo valor en la escala utilizada lo que demuestra una clara concordancia entre expertos y criterios que validan la evaluación del área de matemática del séptimo año de educación básica.

Los expertos indicaron que aparte de los criterios recogidos y seleccionados el maestro debe de trabajar con el alumno en base a los sistemas de estímulos para que el error no sea visto por el docente y el alumno como algo malo.

Aparte de estos 11 criterios, se formuló 5 preguntas abiertas para ser contestadas por los expertos, a continuación se detallan las preguntas con las respuestas más interesantes de cada una de ellas.

## 1. ¿Qué es para ti un error?

- ◆ Puede ser una desconcentración, una falta de análisis o razonamiento en el momento de aplicar los conocimientos en un proceso matemático o alguna resolución de problemas.
- ◆ Es realizar una acción equivocada o incorrecta
- ◆ Es no adecuar ciertas actividades a los procedimientos correctos.
- ◆ Es todo aquello que se realiza equivocadamente, porque no se lo llegó a interiorizar
- ◆ Es una equivocación del conocimiento o una mala interpretación del mismo

## 2. ¿Por qué crees que se producen los errores en la matemática?

- ◆ Por falta de práctica
- ◆ Porque de pronto no se cuentan con las bases necesarias para fomentar o solidificar nuevos conocimientos.
- ◆ Falta de atención, poco gusto por la materia o no hay predisposición (interés) y no solo en matemática sino en muchas asignaturas debido a que hay mayor interés en otros casos.
- ◆ Porque no se desarrolla la habilidad del pensamiento a través de ejercicios lectores.
- ◆ Por la falta de aplicación de procesos propios de ellos.
- ◆ Por la falta de concentración
- ◆ Porque las destrezas más fáciles no están bien desarrolladas, existiendo vacíos y no se pueden avanzar.

- ◆ Por falta de observación, análisis, razonamiento e indudablemente de una comprobación en un proceso o resolución.

### **3. ¿Son todos los errores iguales? ¿cuáles son, en tú opinión, los más graves?**

- ◆ No todos los errores son iguales, los errores más graves son cuando los niños y las niñas no dominan ni siquiera las operaciones básicas; pues sin ellos es imposible construir conocimientos venideros.
- ◆ No todos los errores son iguales, los errores más graves son los cometidos por no analizar o razonar antes de aplicar algún conocimiento.
- ◆ No, los errores más frecuentes son realizar procesos incorrectos y fallan al tomar una decisión en realizar procesos.
- ◆ No, los más graves son los que no se corrigen.
- ◆ No, los más graves son que sabiendo el contenido y el proceso se equivoquen por la falta de concentración.
- ◆ No, los más graves son la falta de concentración, falta de observación y análisis, no conocen el concepto o la regla.
- ◆ No, los más graves son aquellos que no se corrigen dejándolos pasar como algo sin importancia.
- ◆ No, el más grave es el de la comprensión del problema. El alumno no comprende ni asimila lo que lee.

**4. ¿Cuál es la actitud de tus estudiantes ante el error?**

- ◆ Algunos preguntan, otros no le dan importancia, si cometen el error.
- ◆ Algunos ni se inmutan, les da lo mismo, otros en cambio se preocupan.
- ◆ En muy pocas ocasiones tratan de corregir el error.
- ◆ Piden otra oportunidad.
- ◆ Lo toman como una caída, muchas veces como un pecado.
- ◆ Algunas veces toman a la ligera los errores, otras veces ni siquiera se molestan en corregir, pero poco a poco se logra que ellos hagan conciencia y tengan la actitud por mejorar y no cometer los mismos errores.
- ◆ En ocasiones ni se dan cuenta y cuando se percatan lo aceptan y piden nuevos ejercicios que les permita afianzar sus conocimientos.

**5. Nos puedes indicar tus observaciones y recomendaciones sobre como abordar los errores cometidos por los alumnos en el área de matemática, en tú salón de clases.**

- ◆ Luego de que los escolares cometen uno o más errores, inmediatamente realizamos la corrección de manera general para que todos observen y esos errores no se vuelvan a dar, con el afán de pulirlos día a día.
- ◆ Realizo las correcciones con ellos par que puedan darse cuenta de los errores cometidos y permitir una autoevaluación. Es indispensable que el escolar se sirva del error para mejorar y busque cuestionarse

analizando el porqué de su equivocación, esto le permitirá reflexionar día a día.

- ◆ Lo que se observa frecuentemente en los estudiantes es que no realizan desarrollo de procesos, hay inseguridad en los aciertos, no enfocan ni interpretan bien los problemas de razonamiento. No hay agilidad en el cálculo mental.
- ◆ Recomiendo realizar los ejercicios y problemas donde se cometieron errores, de forma guiada por el docente, haciendo que el escolar aplique el procedimiento correcto a la regla práctica que lo rige.

Al analizar cada una de las respuestas a las preguntas abiertas, emitidas por los expertos, estas detallan que cada docente se sustenta en que el error es un paso muy importante para el proceso enseñanza – aprendizaje, y que sustenta la asimilación de los contenidos

Un punto muy importante que cada experto indicó, fue: *“para que exista una evaluación continua y que se acerque a la mejor forma de evaluación posible, es mediante un sistema de estímulos.”*, aparte de este sistema, cabe de señalar que cada docente debe de trabar en la triada de la conceptualización de la materia, las cuales son: formalismo, ilustración de conocimientos, proceso de formación de los conceptos.

### **3.3. SISTEMA DE ESTÍMULOS**

Un sistema de estímulos debidamente aplicado contribuye al éxito en la realización de la evaluación educativa.

Como en la mayoría de los países del mundo las calificaciones se otorgan en puntajes (muchos de ellos consideran 20 puntos como máximo) la posibilidad de obtener notas superiores al máximo establecido proporciona al estudiante una satisfacción adicional.

Existen docentes que han sistematizado el otorgamiento de valores (puntos) adicionales a los estudiantes por sus actitudes personales ante el estudio y la materia de enseñanza.

### **3.3.1. ESTRATEGIAS DEL SISTEMA DE ESTÍMULOS**

Se podría considerar sin ningún orden establecido algunas de las siguientes estrategias y sugerencias para el educador que nos indica Oliveros en su libro Metodología de la Enseñanza de la Matemática.

- Aplicar semanalmente una pregunta escrita cuya extensión no sobrepase las tres preguntas – sobre 20 puntos–, prevista para una duración de 20 minutos. En este examen escrito se propone una pregunta o literal, con un nivel de exigencia superior, cuyo valor es de 10 puntos. De manera que el alumno puede obtener hasta 30 puntos. Los puntos que el estudiante haya obtenido por encima de 20 se van acumulando para las próximas evaluaciones escritas.
- Se otorgan puntos adicionales por las respuestas brillantes dentro de la clase normal o por otras actitudes que el profesor determine. Estos puntos adicionales más los acumulados en preguntas escritas anteriores se suman al valor obtenido en el nuevo examen. Por ejemplo, si en la primera pregunta escrita el alumno obtuvo 23 puntos y durante la semana subsiguiente logró 4

puntos adicionales ya tendrá 7 puntos acumulados. Por tanto, si en la segunda pregunta escrita obtiene una calificación de 15 puntos, en realidad tendría 22 puntos, pues se le suman los 7 puntos acumulados.

- Cuando el estudiante logra acumular cierta cantidad de puntos adicionales (según criterio del docente, puede ser por ejemplo 40), logra un estímulo adicional el cual debe de coordinarse con las respectivas autoridades de la escuela.

### **3.4. LOS PROBLEMAS DE LA ASIMILACIÓN DE LA CONCEPTUALIZACIÓN**

Uno de los problemas que más afecta a la enseñanza y a la educación es el **formalismo**<sup>1</sup> en la asimilación, que no solo tiene consecuencias negativas en la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de los procesos cognoscitivos, sino también tiene consecuencias negativas en la formación de la personalidad (falta de interés, conformismo, problemas de conducta).

Una de sus manifestaciones fundamentales es la comprensión deficiente. En este caso, el alumno puede repetir con bastante exactitud la formulación verbal de los conceptos, tal como estos aparecen en los libros o como los anote en clase, pero realmente ellos carecen de contenido real para él.

En el educando, el verbalismo se manifiesta por la repetición de frases hechas y por su actitud hacia el conocimiento que demuestran una total indiferencia hacia la esencia de aquello que estudia.

Otra forma de manifestación del formalismo se observa cuando el alumno comprende, una regla y hasta puede utilizarlo correctamente en situaciones

---

<sup>1</sup> Es la ruptura entre la forma y el contenido, la memorización mecánica del material de estudio, sin una clara comprensión de este.

similares, sin embargo, es incapaz de aplicar estos conocimientos en situaciones nuevas.

Otro aspecto que debe de tomarse en cuenta es la **ilustración de conocimientos**<sup>2</sup>, un ejemplo sobre este punto se refiere a que los estudiantes no reconocen los ángulos rectos que se presentan con el vértice hacia arriba o los que se forman entre dos líneas inclinadas, una perpendicular a otra que se cortan en un punto dado, cuando se han acostumbrado a ver en una sola posición.

La deficiente dirección del **proceso de formación de los conceptos**<sup>3</sup>, es decir cuando se admiten como correctas, respuestas que no comprenden todos los rasgos esenciales de un concepto, o la adición de rasgos secundarios, ello necesariamente repercutirá en deficiencias y errores en el proceso de formación del concepto en cuestión.

Tanto en el control que se realiza durante el proceso de formación y asimilación del concepto como el realizado al finalizar el mismo, es necesario la exigencia para precisar y consolidar los rangos esenciales del concepto.

La falta de este rigor en la revisión del trabajo de los alumnos se manifiesta en los errores que se cometen tanto en la verbalización como en la aplicación de los conocimientos adquiridos.

---

<sup>2</sup> Es la selección del medio, que sea capaz de concretar las características esenciales y necesarias del concepto.

<sup>3</sup> Son las actividades de control para comprobar el grado de asimilación alcanzado por los escolares.

## CONCLUSIONES

La evaluación, es sin lugar a dudas uno de los principales componentes del proceso enseñanza-aprendizaje (los otros son el método, el medio, el objetivo y el contenido), con la que cuentan los docentes para medir el grado de conocimientos asimilados en un período de tiempo por sus alumnos.

Los errores cometidos en la evaluación por los alumnos, en algunos casos sirve para categorizar y encasillar a los escolares en buenos y malos, donde este “estigma”, le acompañará durante todo el año escolar y en algunos casos durante toda su vida en esa categorización. Mientras que existen docentes que se valen del error para replantear los diversos componentes del proceso y ven a ésta como una herramienta muy importante en el aprendizaje de sus alumnos, para el primer grupo de docentes, se desea exponer los argumentos para considerar lo positivo que se puede obtener del error en la evaluación de la matemática.

- La medición referida a normas solamente privilegia la comparación entre escolares o entre grupos de escolares, pero no nos indica el nivel cognoscitivo de cada uno de los alumnos.
- La medición referida a normas nos puede indicar claramente si se ha cumplido o no los objetivos específicos y generales, pero estos solamente se observarán al final de una unidad, capítulo o materia, por lo que no existiría una retroalimentación en el error cometido, ya que se sabría del error a destiempo, y no existirá el tiempo requerido para eso.
- Para la propuesta metodológica explicada en este trabajo, es recomendable realizar las pruebas de evaluación mediante la medición referidas a criterios, ya que esta, nos permite obtener información con mucho significado

pedagógico, como son los conocimientos, destrezas y habilidades específicas que un grupo de estudiantes logra dominar, y lo más importante permite obtener una retroalimentación del proceso enseñanza-aprendizaje.

- La medición referida a criterios, consiste en una definición detallada del “dominio del conocimiento” (en la acepción de campo) que abarca el contenido por medir y de las reglas básicas de estructuración de los ítems con que se va a medir ese dominio, mientras que en las pruebas referidas a normas, ésta suele ser una definición general y vaga.
- El consenso que llegaron los expertos consultados para que la evaluación sea sistemática y continua, es que el docente debe de trabajar en dos frentes en el entorno del aula, la primera es la de los estímulos a cada uno de los escolares, y el otro es el de los problemas de la asimilación de la conceptualización que se encuentran detallados en el capítulo 3. Cabe de indicar que estos dos frentes están directamente relacionados con el docente y su metodología, por lo que si se desea aplicar esta propuesta metodológica en el aula, el docente debe ser flexible ante estos dos frentes y ante los estímulos personalizados y grupales para los alumnos.

## RECOMENDACIONES

El docente debe de considerar al error como un eslabón más en la cadena de nuevos conocimientos, y no “castigar” al escolar por haber cometido dicho error, cabe indicar que el docente debe analizar su actividad teniendo en cuenta tres etapas principales, las cuales son: tarea docente, las acciones docentes y las acciones de control o valoración.

La primera se caracteriza por el planteamiento de una tarea, que lleva al escolar a comprender que existe algo que no sabe, algo para lo cual él no tiene respuesta. Esta etapa como se observa tiene carácter motivacional, aunque en realidad, toda la actividad docente debe crear en los alumnos la **necesidad de conocer**, servir como motivo para el estudio.

La segunda acción, tiene carácter ejecutivo. En ella se adquieren los conocimientos y se asimilan los métodos y procedimientos de trabajo, con lo que se favorece, además, el desarrollo intelectual de los escolares.

En la enseñanza tradicional se considera que la escuela debe proporcionar una gran cantidad de conocimientos. Actualmente se ha variado esta consideración y se plantea que lo esencial es **enseñar** a los escolares, además de los conocimientos básicos necesarios, los métodos para la obtención de conocimientos por sí mismos.

En esta última acción, comprende la **regulación del proceso y análisis de los resultados**. En esta etapa se forman las acciones de control y autocontrol, de valoración y autovaloración del proceso enseñanza-aprendizaje.

El control consiste en una comparación de las acciones realizadas y de sus resultados, con un modelo, un objetivo planteado o con el sistema de exigencia dado. Al inicio el control lo hace el docente, pero, de modo gradual, el escolar comienza a participar independientemente en el control de la calidad de sus acciones y de los resultados que alcanza.

Al igual el control la valoración, la hace en principio, el docente, pero después, en la medida en que el escolar logre su autocontrol, llegará también a ser capaz de autovalorarse y de esta forma podrá determinar en qué medida y en qué dirección debe esforzarse más, qué ayuda debe solicitar, qué ha logrado y qué queda pendiente.

Como última recomendación se puede indicar que, no existe sistema de evaluación perfecto, como tampoco existe proceso pedagógico sin fallas. Pero en todo caso, nuestra labor consiste en acercarnos cada vez más a esa perfección, logrando que la evaluación cumpla sus objetivos instructivos y educativos.

## BIBLIOGRAFÍA

- **ARIAS, Hugo (1997)**, Normas Básicas de Presentación de Trabajos Universitarios, Monografías y Tesis de Grado, **ESPOL, Guayaquil – Ecuador**
- **COLECTIVO DE ESPECIALISTAS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CUBA (1989)**, Pedagogía, Editorial Pueblo y Educación.
- **COLAS, Patricio, (1985)**. Los métodos de enseñanza,. Su influencia en el rendimiento escolar. Valencia: Promolibro.
- **DEL MORAL, Esther (2000)**. "Soportes hipermedia aplicados a la autoformación del profesorado en nuevas tecnologías. Pixel Bit. Revista de medios y Educación, 15
- **DUARTE, Ana; CABERO, Julio; BARROSO, Julio (1998)**. Hipertextos: Posibilidades educativas y formas de aprovecharlos.
- **ESCUADERO, Juan Manuel. (1979)**. Tecnología educativa: diseño de material escrito para la enseñanza. Valencia: Nau llibres.
- **MARQUÉS, Pedro (Coord) (1998)**. En Comunicación Educativa y Nuevas Tecnologías Barcelona: Editorial Praxis
- **OLIVEROS Eladio (2001)**, Metodología de la Enseñanza de la Matemática, Alfa y Omega
- **PRENDES, Ma. Paz (1996)**. "Análisis de imágenes en los textos escolares". Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 6, 15-19
- **PRENDES, Ma. Paz. (1997)**. Análisis de imágenes de textos escolares: descripción y evaluación. BibliotecaV-UB
- **PRENDES, Ma. Paz.** Evaluación de manuales escolares.

# **ANEXO**

Muchas gracias docentes por el apoyo y la participación en la presente encuesta, la cual trata de determinar lo que significa para usted el error, cabe de anotar que la información recogida, se encuentra dirigida exclusivamente para un trabajo académico.

Gracias por su colaboración

Antes de contestar a estas preguntas, piensa en tu experiencia personal con tus propios alumnos.

**1. Aplico criterios de evaluación de acuerdo con lo establecido en el Proyecto Curricular y en la programación del aula, considerando la diversidad del aprendizaje de los alumnos y el equilibrio entre los contenidos, procedimientos y actitudinales.**

- |                  |                          |                    |                          |
|------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| a) Siempre       | <input type="checkbox"/> | b) Muchas veces    | <input type="checkbox"/> |
| c) Algunas veces | <input type="checkbox"/> | d) Muy pocas veces | <input type="checkbox"/> |
| e) Nunca         | <input type="checkbox"/> |                    |                          |

**2. Utilizo la evaluación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de replantear el mismo**

- |                  |                          |                    |                          |
|------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| a) Siempre       | <input type="checkbox"/> | b) Muchas veces    | <input type="checkbox"/> |
| c) Algunas veces | <input type="checkbox"/> | d) Muy pocas veces | <input type="checkbox"/> |
| e) Nunca         | <input type="checkbox"/> |                    |                          |

**3. Doy a conocer a mis alumnos los criterios de evaluación, así como los procedimientos y materiales que se utilizarán durante el desarrollo de la programación del aula**

- |                  |                          |                    |                          |
|------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| a) Siempre       | <input type="checkbox"/> | b) Muchas veces    | <input type="checkbox"/> |
| c) Algunas veces | <input type="checkbox"/> | d) Muy pocas veces | <input type="checkbox"/> |
| e) Nunca         | <input type="checkbox"/> |                    |                          |

**4. Realizo una evaluación inicial para conocer el nivel de conocimiento de mis alumnos, las estrategias que utilizan en el cálculo y resolución de problemas y dificultades que presentan, con el fin de adecuar el proceso de enseñanza-aprendizaje a los alumnos.**

- |                  |                          |                    |                          |
|------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| a) Siempre       | <input type="checkbox"/> | b) Muchas veces    | <input type="checkbox"/> |
| c) Algunas veces | <input type="checkbox"/> | d) Muy pocas veces | <input type="checkbox"/> |
| e) Nunca         | <input type="checkbox"/> |                    |                          |

**5. Evalúo sistemáticamente (regularmente), el conocimiento y manejo de los números, el cálculo mental, nivel de destreza en las operaciones; resolución de problemas y el proceso seguido, apoyándome en la autoevaluación, coevaluación (evaluación en grupos), heteroevaluación (la que realiza el docente), etcétera.**

- |                  |                          |                    |                          |
|------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| a) Siempre       | <input type="checkbox"/> | b) Muchas veces    | <input type="checkbox"/> |
| c) Algunas veces | <input type="checkbox"/> | d) Muy pocas veces | <input type="checkbox"/> |
| e) Nunca         | <input type="checkbox"/> |                    |                          |

**6. Hago revisiones periódicas del cuaderno de los alumnos para comprobar el desarrollo del aprendizaje y verificar si siguen las pautas de organización de los trabajos (presentación, orden, limpieza, etcétera)**

- |                  |                          |                    |                          |
|------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| a) Siempre       | <input type="checkbox"/> | b) Muchas veces    | <input type="checkbox"/> |
| c) Algunas veces | <input type="checkbox"/> | d) Muy pocas veces | <input type="checkbox"/> |
| e) Nunca         | <input type="checkbox"/> |                    |                          |

**7. Empleo materiales variados para evaluar y registrar los progresos de los alumnos para tales como: cuaderno de notas, diarios de clases, gráficas, pruebas escritas, etcétera.**

- |                  |                          |                    |                          |
|------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| a) Siempre       | <input type="checkbox"/> | b) Muchas veces    | <input type="checkbox"/> |
| c) Algunas veces | <input type="checkbox"/> | d) Muy pocas veces | <input type="checkbox"/> |
| e) Nunca         | <input type="checkbox"/> |                    |                          |

**8. Registro los resultados de la evaluación continua de los distintos contenidos para analizar los progresos y los posibles errores.**

- |                  |                          |                    |                          |
|------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| a) Siempre       | <input type="checkbox"/> | b) Muchas veces    | <input type="checkbox"/> |
| c) Algunas veces | <input type="checkbox"/> | d) Muy pocas veces | <input type="checkbox"/> |
| e) Nunca         | <input type="checkbox"/> |                    |                          |

**9. Informo de los procesos de evaluación a los alumnos y a los profesores del grupo mediante entrevistas individuales, informes, etcétera.**

- |                  |                          |                    |                          |
|------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| a) Siempre       | <input type="checkbox"/> | b) Muchas veces    | <input type="checkbox"/> |
| c) Algunas veces | <input type="checkbox"/> | d) Muy pocas veces | <input type="checkbox"/> |
| e) Nunca         | <input type="checkbox"/> |                    |                          |

**10. Informo a las familias sobre el proceso de aprendizaje de sus hijos, como resultado de la observación sistemática, análisis de producciones, grado de satisfacción, interés y motivación.**

- |                  |                          |                    |                          |
|------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| a) Siempre       | <input type="checkbox"/> | b) Muchas veces    | <input type="checkbox"/> |
| c) Algunas veces | <input type="checkbox"/> | d) Muy pocas veces | <input type="checkbox"/> |
| e) Nunca         | <input type="checkbox"/> |                    |                          |

**11. Reflexiono críticamente sobre mi propia formación y práctica docente referida a la enseñanza del cálculo y resolución de problemas, sirviéndome de documentos existentes en el centro: guías para la reflexión, resultados de las evaluaciones, memorias finales, datos estadísticos, etcétera.**

- |                  |                          |                    |                          |
|------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| a) Siempre       | <input type="checkbox"/> | b) Muchas veces    | <input type="checkbox"/> |
| c) Algunas veces | <input type="checkbox"/> | d) Muy pocas veces | <input type="checkbox"/> |
| e) Nunca         | <input type="checkbox"/> |                    |                          |

**12. ¿Qué es para ti un error?**

---

---

---

**13. ¿Por qué crees que se producen los errores en la matemática?**

---

---

---

**14. ¿Son todos los errores iguales? ¿cuáles son, en tú opinión, los más graves?**

---

---

---

**15. ¿Cuál es la actitud de tus estudiantes ante el error?**

---

---

---

**16. Piensa un momento en las siguientes cuestiones:**

**i. ¿Por qué y para qué corriges?**

**Para...**

- a) Evitar mi irritación e impaciencia
- b) Que mis alumnos no hagan el ridículo
- c) Recordar a los alumnos los temas
- d) Que el error no se convierta en un hábito
- e) Hacerles conscientes de cuáles son sus problemas
- f) Con otros objetivos

**ii. ¿Qué corriges normalmente?**

- a) Errores matemáticos, gramaticales y léxicos
- b) Todos los errores que detecto
- c) Sólo errores propios del nivel del alumno
- d) Sólo las estructuras con las que estamos trabajando en ese momento
- e) Otras cosas

**iii. ¿Cómo corriges normalmente?**

- a) Individualmente
- b) La corrección siempre la hago yo
- c) Los errores que más se repiten en clase
- d) Tengo estrategias para ayudar a la autocorrección del alumno
- e) De otras formas

**iv. ¿Cuándo corriges?**

- a) Inmediatamente después de que se haya cometido un error
- b) Al final de la actividad
- c) Sólo cuando hacemos ejercicios de matemática
- d) Depende del día
- e) En otros momentos

**v. ¿Qué tono utilizas al corregir?**

- a) Recriminatorio
- b) Amable
- c) Aburrido
- d) Humorístico
- e) Neutro

**17. Nos puedes indicar tus observaciones y recomendaciones sobre como abordar los errores cometidos por los alumnos en el área de matemática, en tú salón de clases.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---