

Consideraciones metodológicas para el tratamiento de errores en el aprendizaje de la Matemática

M.Sc Deisy Moya Ricardo
Lic. Norma Gómez Iribar

RESUMEN

El estudio sistemático del comportamiento del aprendizaje de los alumnos en las Ciencias Exactas conduce a atender, a partir del Trabajo Metodológico, el tratamiento a las diferencias individuales desde la clase, con énfasis en los patrones de errores cometidos. Para ello se trabaja esencialmente con el producto de la actividad de los alumnos, tomado de la revisión de libretas y la observación directa del desempeño de los estudiantes en las actividades docentes. El trabajo está dirigido a destacar los efectos que ocasiona en el aprendizaje el tratamiento del error y ofrece sugerencias didácticas para el tratamiento del mismo.

Palabras clave: Patrones de Errores, Aprendizaje de la Matemática, Sugerencias Didácticas

ABSTRACT

The systematic study of the behavior of the learning of the students in the Exact Sciences leads to assist, starting from the methodological work, the treatment to the individual differences within the class, with emphasis in the patterns of errors. In order to achieve this, the work is carried out fundamentally with the product of the activity of the students, taken from the revision of notebooks and the direct observation of the acting of the students in the educational activities. The work is aimed at highlighting the effects that the treatment of the error causes in the learning, and at offering didactic suggestions for its treatment.

Keywords: Patterns of Errors, Learning of the Mathematics, Didactic Suggestions

Frecuentemente nos enfrentamos con errores en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática, desde simples errores de cálculo, hasta profundos errores de argumentación, demostración y procedimental. Nuestra experiencia personal en la enseñanza preuniversitaria, en la carrera de Ciencias Exactas del ISP, y en talleres y cursos de Matemática a profesores en ejercicios del territorio, así lo confirman.

Es importante para una carrera, conocer cómo son sus alumnos, cómo piensan, qué les

interesa, en qué pueden tener éxitos o mejores resultados y en general las dificultades que presentan sus alumnos para aprender, de estas reflexiones nos interesa responder la interrogante siguiente:

¿Cómo adecuarnos a las diferencias individuales en el proceso de enseñanza – aprendizaje?

Para obtener una respuesta de la interrogante anterior es necesario que el profesor diagnostique con certeza la situación real de sus alumnos, las dificultades que presentan, encuentren las causas por las que se producen y se proyecte en función del diseño y rediseño de la estrategia metodológica de la dirección del aprendizaje.

La mayor aspiración de un maestro debe ser conocer oportunamente para resolver la situación, no debe esperar el momento final cuando ya no haya oportunidad prácticamente para nada, es importante que el profesor actúe en momentos donde tenga lugar una acción preventiva o desarrolladora para no dar lugar a otro fracaso escolar, debe pronunciarse por una atención diferenciada oportuna.

Es una realidad de los momentos actuales que los alumnos que ingresan a las carreras pedagógicas tienen serias dificultades en el aprendizaje, manifestadas de diversas maneras, no obstante, tenemos la gran tarea de garantizar un egresado de primer año con calidad para el ejercicio de la profesión a partir del segundo año de la carrera

El estudio sistemático del comportamiento del aprendizaje de los alumnos del 1er año de la carrera de Ciencias Exactas nos ha conducido a la necesidad de atender prioritariamente, a partir del Trabajo Metodológico que desarrolla el departamento, el tratamiento a las diferencias individuales desde la clase, con énfasis en la etapa de la orientación del trabajo independiente. Para ello trabajamos esencialmente con el producto de la actividad de los alumnos, tomado de la revisión de libretas y la observación directa del desempeño de los estudiantes en las actividades docentes.

Este trabajo está dirigido al análisis de los patrones de errores que cometen los alumnos de Ciencias Exactas en el aprendizaje de la Matemática y establecer acciones de prevención con dichos errores.

Comúnmente, el estudiante tiene que enfrentarse a diversas problemáticas que frenan el desarrollo de su aprendizaje y que son necesarias erradicar para alcanzar el nivel de progreso deseado , pero esas dificultades y el deleite de superarlas son efectivamente

las que les motivan para continuar hacia adelante. En ese orden, la labor del profesor es ayudarles en esa dirección. Para ello es importante que sistemáticamente el docente se interese por conocer en qué medida el método y los materiales utilizados en clase, la forma de trabajo y su actitud en general son los más adecuados para favorecer dicho proceso. Entre esos intereses tiene lugar el tema del tratamiento de los errores.

I. El error en el aprendizaje

1,1 Diferentes interpretaciones

- a) El error siempre es una transgresión, desviación o uso incorrecto de una norma
(1)

Muchos autores coinciden en interpretar al error como un medio que beneficia el desarrollo del aprendizaje, tal es el caso de Cristina Naughton que define al aprendizaje como: Aprendizaje = riesgo + error.

Y además plantea... “aprender supone dar un paso a lo desconocido por lo que supone un riesgo, un miedo a no vencer. Por otro lado, el error suele llevar más fácil a la reflexión o análisis del proceso y el resultado, ya que cuando algo nos sale bien a la primera, realmente no aprendemos, ya que en el éxito es muy difícil que haya reflexión; sólo cabe la satisfacción...”. (1)

Otros autores ven al error como un freno para el aprendizaje, ello implica un tratamiento didáctico inadecuado, cuya esencia radica en el no reconocimiento, en acusaciones al nivel precedente, y la búsqueda de otras causales fuera de ese contexto.

Se considera:

- No se puede ver al error como una limitante para el aprendizaje. Esto impone un tratamiento didáctico adecuado del mismo.
- Para asumir cualquier actividad de aprendizaje se necesita ser osado, no tener temor a la equivocación, de lo contrario no se llega a la creatividad, a la innovación
- El resultado de una actividad de aprendizaje siempre debe ser aprovechado para la satisfacción del acierto, o al menos para mostrarnos que no vamos por la vía correcta, que debemos hacer nueva búsqueda del conocimiento en estudio. En este sentido no concordamos con el término fracaso propiamente dicho, sino sólo aceptamos resultados acertados y desacertados, ya que aun cuando se trata de

estos últimos también se le puede sacar provecho en función del desarrollo del aprendizaje.

- Lo más significativo en el tratamiento de los errores es el descubrimiento del porqué de los mismos para poder actuar en consecuencia, el error por sí sólo no ofrece mucha información, hay que llegar hasta su esencia

1,2 Tipología de errores más sistemáticos y sus causas: _

Los errores ponen de manifiesto las estrategias de aprendizaje que utiliza el alumno en sus realizaciones, éstas se relacionan con una serie de mecanismos que caracterizan su accionar.

II. Consideraciones didácticas para el tratamiento del error.

2, 1 Tipos de errores que deben atenderse durante la clase

La preocupación del profesor no debe ser dirigida a la evaluación, sino al desarrollo del alumno, por ello, teniendo en cuenta que no todo se puede corregir, es necesario centrar la atención en lo que no se comprende, para ello se recomienda el uso de algunas reglas como las siguientes

- 1 Tener claridad de que la corrección por lo regular no es total.
- 2 Prestar atención a aquellos errores que estén dentro del marco del nivel concreto con el que se está trabajando.
- 3 Tener claridad de los objetivos y los contenidos de cada nivel
- 4 Tener precisión de los errores característicos de la materia de aprendizaje de sus alumnos.
- 5 Diagnosticar continuamente los errores de los alumnos.
- 6 Estructurar una lista con los errores a los que el alumno de un determinado nivel debe prestar más atención.
- 7 Diferenciar los errores propios del nivel en curso de los que constituyen errores de contenidos residuales.
- 8 Los errores que se arrastran de niveles anteriores no representan siempre los mayores obstáculos para el desarrollo del aprendizaje.
- 9 Los problemas que se arrastran de niveles anteriores nos dan información sobre cuáles son las reglas que todavía no se han sistematizado y

cuáles son las características de la materia de enseñanza que constituyen obstáculo en los alumnos que tenemos delante. Con esta información, el profesor sabrá cuáles son los puntos débiles en los que tendrá que insistir.

2.2 La rectificación del error durante la clase._

Se trata ahora de cómo corregir los errores, los momento más adecuados y de quién es esa tarea, para ello, veremos cómo debe quedar la posición del alumno y la del profesor en esta actividad.

El alumno:

- El alumno ocupa un lugar de protagonista en su proceso de aprendizaje, se le debe dar libertad para la autoevaluación y autocorrección.
- Son los alumnos los que deben llegar a revelar su incapacidad para identificar y corregir sus errores, después de haber agotado todas las posibilidades de esfuerzo por solucionar la tarea de aprendizaje.
- El alumno confeccionará, con la ayuda del profesor, una hoja con los errores más frecuentes propios de su nivel, para saber en qué estadio se encuentra su aprendizaje.

El Profesor:

- El profesor ocupa un lugar de guía en el proceso, proporciona al alumno las estrategias que le permitan revisar y corregir los modelos que él mismo ha ido siguiendo e interiorizando.
- El profesor no debe apuntar o corregir los errores; hacerlo solamente después que los alumnos se revelan incapaces de identificarlos y corregirlos.
- El profesor guiará el diagnóstico del estado de aprendizaje de sus alumnos a partir de la orientación de la estructuración de una hoja con los errores más frecuentes propios del nivel de los alumnos.

Tabla 1: Prácticas de corrección de errores.

Prácticas	Actividad del profesor	Actividad del alumnos
-----------	------------------------	-----------------------

<p>Actividades escritas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Intercambio de trabajos 2. Trabajo en grupo y presentación de los resultados para la evaluación de forma conjunta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Moderador, controlando la actividad de los alumnos. 2. Moderar la corrección y posibles discusiones , hacer precisiones finales significativas 3. Convenia el lenguaje de señales con el alumno, marca los errores que deben ser corregidos con llamada de atención que propicien la autocorrección por parte del 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Participan en la corrección del trabajo del compañero asignado 2. Propiciar la presentación y evaluación de los resultados en voz alta y de forma grupal. 3. El alumno reanaliza y autocorrigie, hasta donde le es posible, los errores marcados por el profesor, participa de conjunto con el profesor en la rectificación de su actividad realizada.
<ol style="list-style-type: none"> 3. Corrección con señales preestablecidas 	<p>alumno, sin llegar a explicitar la respuesta correcta, después el profesor trabajará con cada alumno reflexionando sobre las correcciones hechas y las causas</p>	

<p>Actividades orales</p> <p>1. Debate frontal.</p> <p>2. Debate grupal</p> <p>3. Rectificación directas</p>	<p>1. Crear un ambiente favorable y respetuoso para la comunicación, señalar dos anotadores, uno para que anote los elementos positivos y otro los elementos negativos de cada participante.</p> <p>2. Dividir el grupo en dos subgrupos que se enfrentarán para concordar o discordar sobre una misma materia de estudio.</p> <p>3. Registrar los errores y rectificar los mensajes durante la propia interacción comunicativa o al final de ésta, sin aturdir al</p>	<p>1. Expone sus ideas, reflexionan. Hacen críticas, toman decisiones, llegan a conclusiones sobre la materia tratada.</p> <p>2. Cada subgrupo evalúa el desempeño del otro durante la ejecución misma, indicando y registrando de forma espontánea los errores que se van cometiendo, el subgrupo contrario debe rectificar el error en el momento que se señala.</p> <p>3. Registrar las correcciones realizadas por el profesor de forma individual y colectiva.</p>
--	--	---

	estudiante con interrupciones sistemáticas	
--	--	--

Tabla 2: Concepciones acerca del error en el proceso de aprendizaje

	Conductista	Cognitivista	Constructivista	Histórico Cultural
Aprendizaje	Cambio estable de la conducta.	Descubrimiento intencional (programado por objetos)	Conformación de esquemas (modelos de pensamiento , adaptación (soluciones espontáneas y naturales)	Modificación de capacidades síquicas de forma estable (lo interno)
Maestro	Administrador de situación reforzador (ingeniero educacional)	Programador de problemáticas y alternativas operativas.	Facilitador de SET de aprendizaje.	Director, orientador , facilitador y mediador de ayudas para aprender (ZDP).
Alumno	Sujeto dócil, susceptible a los arreglos del maestro	Sujeto activo, programa alternativas y selecciona soluciones .	Sujeto activo, constructor de su intelecto por autoinvestigación espontánea y natural .	Sujeto activo , constituye su individualidad asimilando (la experiencia social (primero afuera y después adentro)
Evaluación	Pruebas objetivas no basadas en norma, ni en indicadores sino en criterios de jueces.	Constatación	Observación del desarrollo para determinar niveles de competencias alcanzadas (adaptaciones)	Valoración del proceso más que del resultado. Cómo llega?. Considera más lo que tiene que lo que falta (ZDP)
Interpretación	Respuesta	El error como fuente	El error como	El error como

del error	equivocada, asociadas a pobre rendimiento, incapacidad, mediocridad y falta de conocimiento aprendizaje se desarrollaría a través de ensayo, error y acierto	aprendizaje . Un error manifiesta la distancia al saber o la presencia de un saber diferente y no la ausencia de saber. El error como fuente del aprendizaje El error ofrece una vía de acceso al estado de saber del alumno.	fuente del aprendizaje . Un error manifiesta la distancia al saber o la presencia de un saber diferente y no la ausencia de saber. El error como fuente del aprendizaje El error ofrece una vía de acceso al estado de saber del alumno.	fuente del aprendizaje . Un error manifiesta la distancia al saber o la presencia de un saber diferente y no la ausencia de saber. El error como fuente del aprendizaje El error ofrece una vía de acceso al estado de saber del alumno.
-----------	--	--	---	---

Acciones de tratamiento del error	<p>Centra la atención en el resultado</p> <p>El error no es aceptado, prevalece el interés de llevar al alumno a la respuesta acertada.</p> <p>Es el docente el que reemplaza la técnica equivocada.</p>	<p>Centra la atención en el proceso</p> <p>El error es aceptado como fuente de aprendizaje, es el alumno el que reemplaza la técnica equivocada, bajo la dirección del maestro y hay una tendencia a la búsqueda de las causas del error</p>	<p>Centra la atención en el proceso</p> <p>El error es aceptado como fuente de aprendizaje, es el alumno el que reemplaza la técnica equivocada, bajo la dirección del maestro y hay una tendencia a la búsqueda de las causas del error</p>	<p>Centra la atención en el proceso</p> <p>El error es aceptado como fuente de aprendizaje, es el alumno el que reemplaza la técnica equivocada, bajo la dirección del maestro y hay una tendencia a la búsqueda de las causas del error</p>
-----------------------------------	--	--	--	--

En esta época de transformaciones educacionales, la actitud del profesor en el aula no puede seguir siendo la del tradicionalismo, se impone el cambio, ya el profesor deja de ser la clave en ese proceso, desaparece la concepción que ve en el profesor al que enseñaba, al que marca los objetivos y contenidos de un curso, al que corrige y evalúa, mientras al alumno se ve como un sujeto meramente pasivo. Actualmente se ha dado un giro radical, la enseñanza se centra ahora en las necesidades e intereses de los alumnos; son ellos los que deciden qué quieren aprender y cómo, los que guían su propio aprendizaje haciéndose responsables del mismo. De ahí que se hable de la independencia del alumno, para ello necesitan una orientación y unas herramientas para reflexionar. Y esas herramientas se las tiene que ofrecer el profesor.

Esta nueva posición sostiene que lo fundamental es aprender, no enseñar, por lo que se trata ahora de enseñar a aprender y los alumnos aprender a aprender.

Con este nuevo rumbo de la enseñanza-aprendizaje se destierra la concepción negativa que habitualmente se ha tenido del error, así como el tratamiento que se hacía del mismo.

Se debe conseguir que los estudiantes se enfrenten al error sin traumas ni confusiones. Es interesante comprender que del error también se aprende. No se puede ver al error sólo como un mecanismo para la evaluación y sanción respectivamente, en ese caso habrá una tendencia a crear modos de defensa, de evasión para ocultar sus problemas, o para la realización de alguna tarea.

III Diagnóstico de errores en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de Ciencias Exactas.

- Errores de cálculo: supresión de signos de agrupación, aplicación de propiedades de la potenciación, radicación y logaritmación, división de expresiones decimales.
- En la resolución de ecuaciones: en los procedimientos de transformaciones elementales equivalentes o no, descomposición en factores, determinación de las raíces de la ecuación transformada, precisión del conjunto solución, reconocimiento de la transformación aplicada.

- En la resolución de problemas por modelos algebraicos: la identificación de las variables, las relaciones de dependencia y el modelo que conduce a la solución.
- En la resolución de problemas en general: en la interpretación, el estudio de la situación se hace de manera fraccionado lo que no permite llegar a inferencias conclusivas.
- Conceptos: no se conocen los significados, hay tendencia ejecutiva, sin interpretación de la esencia.
- Trabajo algebraico: hay conciencia de la parte operativa, pero sin significado, no se conoce la esencia de los pasos del cálculo algebraico.
- Trabajo con la Geometría: los argumentos que ofrecen como justificación de su toma de decisiones son incompletos, inseguros, y en ocasiones fuera del contexto. Insuficientes habilidades para hacer inferencias inmediatas a partir de la información que brinda un enunciado y más para la búsqueda de relaciones que se deriva de dos o mas información ofrecidas.
- En general hay mucha deficiencia con el uso del lenguaje materno y técnico, pobre comunicación, y poca posibilidad de expresar sus juicios, tomar partido, procesar información.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

(1) Revista Electrónica, artículo: El Error en el Proceso de Aprendizaje, Ana Isabel Blanco Picado, Instituto Cervantes en Varsovia.
http://www.cuadernos cervantes.com/art_38_error.html

BIBLIOGRAFÍA

1-Alves Mattos Luis. Rectificación del aprendizaje: Compendio de didáctica general (adaptación). Con la autorización de Editorial Kapelusz. 2000. 339 p.

2- Blanco Picado, Ana Isabel. El Error en el Proceso de Aprendizaje. En: Revista Electrónica. Intituto Cervantes. Varsovia. 2000.

3 Barreiro García Álvaro. Consideraciones teóricas y metodológicas sobre la dimensión didáctica del error en el aprendizaje. La Habana. Pueblo y Educación. 56 p.