



Hans (Jean) Arp., *Objetos colocados según las leyes del azar* (1926).  
Madrid: Museo Nacional, Centro de Arte Reina Sofía.

**REFLEXIÓN EN LA ACCIÓN UTILIZANDO  
RECURSOS DIDÁCTICOS DE MATEMÁTICA  
Y CIENCIAS NATURALES.**

UNA ALTERNATIVA PARA LA FORMACIÓN  
DE DOCENTES EN EJERCICIO

**Grupo de Tecnologías Educativas  
Corporación Parque Tecnológico de Mérida**

RESUMEN

**REFLEXION EN LA ACCION UTILIZANDO RECURSOS DIDÁCTICOS DE MATEMÁTICA Y CIENCIAS NATURALES. UNA ALTERNATIVA PARA LA FORMACIÓN DE DOCENTES EN EJERCICIO**

*La formación de docentes en ejercicio en países como Venezuela, requiere de estrategias que garanticen la transformación de las acciones pedagógicas y un aprendizaje de calidad por parte de los niños. Un modelo de formación que se sustenta en la reflexión de las acciones realizadas directamente en el aula con recursos didácticos de concepción activa e integral, en el cual el formador, el docente y los niños son sujetos activos, rompe con las rutinas inefectivas y oferta múltiples opciones para determinar prioridades, valores y modos, a partir de la realidad del aula, los contenidos, su didáctica y la observación directa de cómo los niños aprenden. Este enfoque motiva al docente, lo orienta a evaluar sus avances y lo posibilita a abordar situaciones diferenciadas en correspondencia con los logros observados en sus alumnos, y asegura que los esfuerzos de formación trascienda a las acciones pedagógicas.*

RÉSUMÉ

**REFLEXION DANS L'ACTION EN UTILISANT DES RESSOURCES DIDACTIQUES DES MATHÉMATIQUES ET DES SCIENCES NATURELLES. UNE ALTERNATIVE POUR LA FORMATION D'ENSEIGNANTS ACTIFS**

*La formation d'enseignants exerçant leur métier dans de pays tels que le Venezuela, demande de stratégies qui assurent la transformation des actions pédagogiques et un apprentissage de qualité de la part des enfants. Un modèle de formation basé sur la réflexion des actions exercées directement dans la salle de classe avec de ressources didactiques à conception active et intégrale dans laquelle aussi le formateur que l'enseignant et les enfants sont de sujets actifs, en rupture avec les routines inefficaces et offre de multiples options pour établir de priorités, valeurs et modes à partir de la réalité de la salle de classe, des contenus, de sa didactique et de l'observation directe de la façon dont les élèves apprennent. Cette approche motive l'enseignant, l'amène à évaluer ses progrès et lui offre la possibilité d'aborder de situations différenciées correspondantes aux progrès observés chez les élèves, et nous rassure que les efforts de formation soient traduits en actions pédagogiques.*

ABSTRACT

**REFLECTION ON ACTION USING DIDACTIC RESOURCES FOR MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCE, AN ALTERNATIVE FOR IN-SERVICE TEACHER EDUCATION**

*In-service teacher education in countries like Venezuela requires strategies that guarantee the transformation of pedagogic actions and quality learning by children. An educational model that supports the reflection on actions performed directly in classrooms using didactic resources having an active and integral conception in which the educator, the teacher and children as active subjects break away from ineffective routines and supplies multiple options to determine priorities, values and modes commencing with classroom reality, contents, didactics and direct observation of how children learn. This approach motivates teachers, guides them to evaluate advances and enables them to undertake situations differenced by the correspondence of achievements observed in students and assures that education efforts may transcend pedagogical actions.*

PALABRAS CLAVE

*Formación de docentes, recursos didácticos de matemática y ciencias naturales  
Formation d'enseignants, ressources didactiques des mathématiques et sciences naturelles  
Teacher education, didactic resources for mathematics and natural science*

# REFLEXIÓN EN LA ACCIÓN UTILIZANDO RECURSOS DIDÁCTICOS DE MATEMÁTICA Y CIENCIAS NATURALES.

UNA ALTERNATIVA PARA LA FORMACIÓN DE DOCENTES EN EJERCICIO

Grupo de Tecnologías Educativas  
Corporación Parque Tecnológico de Mérida\*

*La esperanza de una nación se hace realidad en la medida de su capacidad para reflexionar, aprender, interactuar y actuar.*

## EL PROBLEMA CENTRAL: LA FORMACIÓN DE LOS DOCENTES EN EJERCICIO

**P**aíses como Venezuela, con un 80% de su población en estado de pobreza, donde el 70% de los docentes proviene de familias cuyos padres no llegan a tener seis años de escolarización (Regnault, 2000) y sólo el 52% de los estudiantes de la carrera de educación ingresa por vocación (Brunecelli, 2000), generan una población de profesionales de la docencia con poco empuje, con poca valoración del conocimiento y muchas debilidades en su formación. Esto se traduce en que sólo la mitad de los niños que inician la escuela primaria llegan al quinto grado.

Dado que docentes bien formados son el recurso y el motor más importante para trans-

formar este panorama, es una necesidad desarrollar métodos y mecanismos eficaces para la *formación de docentes en ejercicio* (FDE) que garanticen aprendizajes de calidad en la mayoría de los niños. En Venezuela, luego de una década de intentos por mejorar la formación de los maestros activos, se percibe que dichos esfuerzos no han tenido mayor significado, han resultado ser una disertación de lo que debe ser, evidenciándose una gran distancia entre los conocimientos transmitidos y las realizaciones de los docentes en las aulas. La evaluación realizada por la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento de los Alumnos en 1989 (EEI, 1989, citado por Elley, 1992) ubica a Venezuela entre los países de desempeño más bajo en lengua en tercero y cuarto grados. Los mismos resultados se observan diez años más tarde (UNESCO, 1998).

Este trabajo presenta una propuesta<sup>1</sup> para la formación de docentes en ejercicio que facili-

---

\* El Grupo de Tecnologías Educativas de la Corporación Parque Tecnológico de Mérida, es un equipo transdisciplinario conformado por educadores, artistas, químicos, físicos, ingenieros y diseñadores. Lo integran actualmente, en orden alfabético de los apellidos: Beatriz García, Martha Granier, Gustavo Moreno, Irene de Ochoa, Nuvian Ramírez y Marilena Zuvia.

Dirección electrónica: gte@cptm.ula.ve

1. Propuesta que se ensayó con 39 docentes del Estado Mérida, Venezuela, en el marco del proyecto LEER, PENSAR Y HACER, *destrezas fundamentales para aprender y ser con autonomía intelectual*, financiado por CONICIT y la Corporación Parque Tecnológico de Mérida (año escolar 1999-2000).

ta la transición entre *un deber ser inoperante y una realidad capaz de ser transformada*. La propuesta toma en cuenta el contexto del aula y amplía las posibilidades de las acciones de los docentes, incrementando sus propias posibilidades de aprender y de hacer que los niños aprendan. Considera la valoración de *la experiencia en el aula, la consulta con otros docentes y la observación de otros docentes*, como las fuentes mejor calificadas por ellos mismos para aprender (Smylie,1989).

La FDE requiere de la práctica para mejorar las ejecuciones en el aula, puesto que los profesionales con experiencia se forman con la praxis, siempre y cuando esta práctica esté asociada a una *reflexión en la acción*, es decir, a un pensar acerca de los diferentes aspectos del trabajo y a un tratar de mejorar lo que se hace a través del análisis (Schon, 1983).

Este modelo de formación basado en la práctica y la reflexión, considera como un indicador de éxito el progreso en el aprendizaje de los niños, convirtiéndose en una herramienta efectiva para que los esfuerzos de transformación trasciendan a los alumnos. La revisión de Kennedy (1998), sobre programas de FDE que apuntan al mejoramiento de la enseñanza en matemática y ciencia, muestra que de 93 estudios que evalúan la efectividad de los programas, sólo 12 evidencian beneficios en los estudiantes. Kennedy revela que los programas que tratan concepciones del quehacer pedagógico repercuten menos en el aprendizaje de los alumnos que aquellos enfocados en el contenido, su didáctica o cómo los alumnos los aprenden.

El programa de FDE que nos ocupa se sustenta en la *reflexión en la acción*, con el propósito de movilizar una enseñanza basada en rutinas y destrezas básicas hacia una enseñanza de contenidos que requieren razonamiento

lógico y solución de problemas. Se desarrolla en las áreas de matemática y ciencias, las cuales son ricas en posibilidades para este propósito y permiten incluir la manipulación de recursos físicos que facilitan diferentes entradas de la información, propician diversidad en los procesos de enseñanza, potencian el aprendizaje y aumentan la motivación y el interés por aprender.

## REFLEXIÓN EN LA ACCIÓN:

### APRENDER A HACERLO

### HACIÉNDOLO

La reflexión en la acción es una estrategia que moviliza el saber para producir cambios en los procesos de enseñanza y de aprendizaje que ocurren en el aula. En la propuesta que nos concierne, el maestro formador y el docente en formación<sup>2</sup> se comprometen a la transformación en el campo de la acción, se obligan a hacer aportes para mejorar el aprendizaje de los alumnos.

El proceso se activa a partir de la interacción del formador con el docente, quienes en conjunto establecen las necesidades por resolver en la enseñanza de la matemática o la ciencia. Determinan prioridades, valores y modos, enfocados en los contenidos, su didáctica y cómo los niños los aprenden. Planifican y realizan las acciones en el aula. A través de la evaluación del proceso y sus resultados, inician un nuevo ciclo de redefinición, planificación, acción, evaluación y reflexión.

Esta reflexión en la acción genera los ajustes necesarios sobre la realidad, involucra sentimientos que hacen tomar decisiones, promueve acciones concretas, incentiva a una nueva comprensión de la realidad y cambia la situación.

---

2. En adelante, el formador y el docente.

La intervención del formador en el aula es periódica y se concibe como un acompañamiento. Exige tener a la mano diferentes alternativas que ofertar ante la diversidad de acontecimientos que se generan en el aula, los cuales deben ser comprendidos en su complejidad. No se trata de una intervención instrumental para resolver problemas aplicando teorías y técnicas. Es una práctica reflexiva, con intercambio entre dos sujetos sobre métodos, conocimientos, procesos y logros, donde el formador y el docente analizan las acciones, su contexto y sus resultados, considerando sus relaciones complejas. Asumen la realidad del aula como un evento único (Schon, 1983).

Este enfoque motiva al docente, lo orienta a evaluar sus avances y lo posibilita a abordar situaciones diferenciadas. Cada experiencia le sirve de modelo, sobre todo aquellas que además de ser innovadoras, son razonadas y sustentadas metodológicamente en los aprendizajes logrados por los niños.

El objetivo final de la reflexión en la acción es aprender con la puesta en práctica de propuestas, observando sus efectos, analizándolos y estableciendo comparaciones con las metas definidas a partir de los niveles iniciales de los docentes y los niños. Esta reflexión aporta insumos a las decisiones subsiguientes, que mejorarán el proceso de enseñanza y los resultados en el aprendizaje de los niños. Cuando se pretende mejorar la práctica pedagógica hay que considerar simultáneamente los procesos y los logros; los procesos deben tenerse en cuenta a la luz de la calidad de los aprendizajes y viceversa (Elliot, 1991).

La reflexión en la acción propicia una formación y una transformación integral y cíclica, de tipo espiral ascendente, donde los saberes relacionados con los momentos de definición, planificación, acción, evaluación, reflexión y reorientación se suceden, se implican y se retroalimentan continuamente (López, 1989).

## RECURSOS DIDÁCTICOS: PROPICIADORES DE REFLEXIONES

El conocimiento de cómo pueden ser transformados los procesos de enseñanza y aprendizaje desde el aula, se potencia cuando se usan recursos didácticos manipulables que plantean situaciones problemas por resolver y que estimulan acciones, en los niños, en las áreas cognitiva, psicomotriz y afectiva.

El enfoque asumido para la interacción formador-docente propone seleccionar y utilizar recursos con esta concepción didáctica activa e integral. Su empleo origina múltiples interrogantes, propiciadores de reflexiones sobre el alcance y la potencialidad de cada acto pedagógico protagonizado por el docente. Entre los interrogantes cabe mencionar:

- ¿Qué implicaciones tiene, en el proceso de aprendizaje, tener las metas claras a diferentes niveles de amplitud y dificultad?
- ¿Cómo se activan los conocimientos previos de los niños para confrontar la nueva situación de aprendizaje?
- ¿Cómo y por qué se involucran los niños, qué los motiva y por qué demuestran compromiso para resolver la situación?
- ¿Qué facilita la búsqueda de información nueva en los niños y cómo la procesan para resolver la situación?
- ¿Cómo las actividades corporales, las operaciones y manipulaciones de objetos físicos generan percepciones en los niños que facilitan la construcción de aprendizajes conceptuales, procedimentales o afectivos?
- ¿Cómo la naturaleza del contenido que se maneja (hecho, concepto o procedimiento) influye en el proceso de aprendizaje de los niños?
- ¿Cuáles son los nuevos esquemas de conocimiento que organizan los niños y cómo los aplican para resolver la situación?

- ¿Cómo la estructura y la secuencia de las actividades, propuestas para resolver la situación problema, influyen en el proceso de aprendizaje?
- ¿Cómo la diversidad de las situaciones planteadas responde a los diferentes estilos de aprendizaje de los niños?
- ¿Cómo y por qué interactúan los niños y qué papeles asumen durante el proceso de aprendizaje?
- ¿Cómo la relación docente-alumnos y sus características afecta el proceso de enseñanza y aprendizaje?
- ¿Cómo se manejan las preguntas y las respuestas para lograr el razonamiento lógico durante el proceso de enseñanza y aprendizaje?
- ¿Cómo se logra orientar a los niños para que realicen procesos mentales tales como organizar los hechos en sistemas conceptuales, relacionar los datos entre sí, inferir hipótesis, predecir, explicar situaciones nuevas?
- ¿Qué factores intrínsecos y extrínsecos le dan sentido al aprendizaje?

La inclusión de estos recursos didácticos promueve una sucesión de experiencias de enseñanza innovadoras, diferenciadas por las metas, los contenidos, los tipos de problemas planteados, los tipos y la secuencia de las acciones propuestas, que aportan insumos relevantes a los procesos cíclicos de la formación del docente en la acción: redefinición, planificación, acción, evaluación y reflexión, a la vez que amplían las posibilidades y la efectividad de las acciones de los docentes al provocar modificaciones en sus percepciones y actitudes respecto a:

- Sus alumnos y sus potencialidades
- Su propio dominio de los contenidos
- Su capacidad para orientar tanto el desarrollo de las actividades como la construcción de los aprendizajes
- Su compromiso con el aprendizaje de los niños

- Su constancia para que los niños vivan con emoción el esfuerzo que supone el aprendizaje
- Su perseverancia para lograr aprendizajes significativos

#### FORMACIÓN DE DOCENTES EN EJERCICIO: ESTRATEGIAS

La interacción entre el formador y el docente se plantea a través de una estrategia de autonomía progresiva, diferenciada en tres etapas que se corresponden con el nivel de participación del formador:

1. *Etapa de iniciación:* el formador interviene directamente en el proceso, ejerciendo roles activos, modeliza para mostrar en la acción diversas alternativas de enseñanza, usando recursos didácticos; el docente evalúa la acción y luego intercambia opiniones y reflexiones con el formador, conjuntamente definen las nuevas acciones.
2. *Etapa de cooperación:* el docente y el formador alternan y comparten roles durante la acción pedagógica en el aula con los recursos didácticos; ambos coevalúan y reflexionan sobre la ejecución, los resultados y la manera de mejorarlos.
3. *Etapa de independencia:* el docente propone y ejecuta sólo las acciones pedagógicas con los recursos didácticos; el formador evalúa, intercambia opiniones y reflexiones con el docente.

Durante ocho semanas consecutivas, el formador asiste al aula dos horas semanales, luego interviene una vez mensual durante dos meses para hacer seguimiento. En cada interacción semanal se identifican los aspectos que el docente continuará trabajando autónomamente para consolidar su proceso de cambio en favor de los aprendizajes de los niños.

El tiempo de intervención del formador se estructura de la siguiente manera:

1. *Evaluación simultánea de los aprendizajes logrados por los niños y el docente, con la intervención anterior y a través de lecturas y las actividades realizadas durante la semana.*
2. *Corrección inmediata de las evaluaciones, lo que genera de manera efectiva, tanto en niños como en docentes, retroalimentación para mejorar el nivel de aprendizaje actual.*
3. *Actividades de aprendizaje con los recursos didácticos, las cuales consisten en lectura de instrucciones, organización grupal del trabajo, toma de decisiones, ejecución, cierre, reconstrucción y extrapolación (oral y escrita) de los conceptos percibidos a través de la acción con los materiales concretos. Inicialmente las sesiones son altamente dirigidas por el adulto, pero gradualmente se orientan las acciones pedagógicas de manera que los niños lleguen a realizar las actividades autónomamente, reduciendo al mínimo la intervención del adulto, quien se convierte progresivamente en un mediador de las situaciones de aprendizaje.*
4. *Aplicación de una escala de estimación sobre los parámetros observados en la acción pedagógica, valorada por el docente y el formador al final de cada sesión. Este instrumento es una herramienta de evaluación, de coevaluación y de autoevaluación, que conlleva a modificar las concepciones de las acciones pedagógicas y a proponer nuevas acciones conducentes a mejorar los resultados en el aprendizaje de los niños.*

en función de percibir y reflexionar de manera directa sobre las acciones, las interacciones y los logros

Un ambiente es promotor de la formación docente si considera:

- Las características del proceso y, en especial, las de los usuarios del aprendizaje: el docente y los alumnos.
- La integración del análisis de los insumos de la experiencia vivida, la observación de otro docente en acción (modelo) y la consulta con otro docente.
- La diversificación de las propuestas pedagógicas y didácticas para evidenciar diferentes modos de lograr aprendizajes en función de los contenidos y las metas.
- La evaluación de los aprendizajes como un aspecto integrante del procesos de enseñanza y aprendizaje.
- La reflexión de los actos pedagógicos en sus diferentes dimensiones: actitudes, hábitos de trabajo, planteamiento de metas, concepción del aprendizaje, planificación y uso del tiempo, empleo de recursos didácticos, proceso de aprendizaje, resultados del proceso enseñanza-aprendizaje, valoración del aprendizaje y del conocimiento, y evaluación.
- La búsqueda y la acción perseverante por lograr mejoras en la calidad de los aprendizajes de los niños.
- El avance hacia un mayor grado de autonomía del docente.

## UN AMBIENTE DE FORMACIÓN FACTORES DE ÉXITO

El aula, un contexto cercano y cotidiano, se convierte en un ambiente de formación exitoso cuando se organiza el espacio y el tiempo

La experiencia<sup>3</sup> de convertir el aula en un ambiente de formación demuestra ser una óptima y exigente alternativa para desarrollar nuevas competencias en los docentes, porque rompe con las rutinas inefectivas, aún en entornos escolares limitados, y porque oferta múltiples opciones dentro de un mismo contexto. Ello depende fundamentalmente de:

3. La experiencia se realizó con 39 docentes de tercer grado, distribuidos en escuelas urbanas, suburbanas y rurales del Estado Mérida, 40%, 30% y 30% respectivamente (proyecto *LEER, PENSAR Y HACER*, año escolar 1999-2000). Los roles de formadores en las áreas de matemática y ciencias los ejercieron, por orden alfabético de los apellidos: Swapna Estévez, Yazmín Linares, Irene de Ochoa, Marisela Reyes, Ramona Vielma y Marilena Zuvia.

- El tipo y la calidad de los estímulos.
- La experiencia de interacción entre el formador, el docente y los niños.
- Las estrategias didácticas planteadas.
- El mantenimiento de las expectativas de los docentes y de los niños.
- El apoyo emocional constante y presencial.

Finalmente, es determinante, para el éxito, la acción del formador, que implica un papel caracterizado por ser:

- Propulsor de metas claras.
- Gestor de estrategias.
- Animador de cambios.
- Monitor del proceso.
- Evaluador del progreso.
- Catalizador de la calidad del proceso.
- Promotor de la autonomía.

La práctica reflexiva genera momentos de crisis en la confianza de los docentes respecto a sus capacidades. La función irremplazable del formador consiste en construir nuevas posibilidades a lo largo de los momentos de desequilibrio y equilibrio que se suceden, a través de la generación, ejecución y revisión de las acciones.

Un ambiente de formación proactivo y reflexivo incide de tal manera en el docente, que su mayor progreso se observa en su gusto y su voluntad, a medida que percibe los logros de sus alumnos. La experiencia que sustenta esta propuesta demostró que el 70% de los docentes participantes cambiaron la actitud y la manera de involucrarse en el proceso de enseñanza y aprendizaje, logrando mejorar significativamente tanto su desempeño profesional como el rendimiento de sus estudiantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRUNICELLI, J. (2000). "Un maestro en Venezuela: carrera e incentivos". En: *Seminario de identidad profesional y desempeño docente*. UCAB. Caracas: 15 junio.
- ELLIOT, J. (1991). "Action Research for Educational Change". Buckingham: *Open University Press*.
- ELLEY, W. B. (1992). *How in the World the Students Read?*. Hamburgo: The International Association for the Evaluation of Educational Achievement
- KENNEDY, M. (1998). "Form and substance in inservice teacher education". In: *Research Report from the National Institute for Science Education*. Madison: University of Wisconsin.
- LÓPEZ, P (1989). *Un método para la investigación-acción participativa*. Madrid: Editorial Popular S.A.
- PROYECTO LEER, PENSAR Y HACER (2000). *Informe del proyecto CONICIT N° 98003017*. Mérida: CPTM
- REGNAULT, B. (2000). "La estructuración de la identidad profesional de los docentes en Venezuela". En: *Seminario de Identidad Profesional y Desempeño Docente*. Caracas: UCAB. 15 junio.
- SCHON, D. (1983). *The Reflective Practitioner*. London: Temple Smith.
- SMYLIE, M. A. (1989). "Teachers' views of the effectiveness of sources of learning to teach". In: *The Elementary School Journal*. Vol. 89, No. 5. pp. 543-558.
- UNESCO-LLECE (1998). *Primer estudio internacional comparativo sobre lenguaje, matemática y factores asociados en tercero y cuarto grado*. Santiago: UNESCO.

## REFERENCIA

**G**RUPO DE TECNOLOGIAS EDUCATIVAS. "Reflexión en la acción utilizando recursos didácticos de matemáticas y ciencias naturales. Una alternativa para la formación de docentes en ejercicio". En: *Revista Educación y Pedagogía*. Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Vol. XIV, No. 33, (mayo-junio), 2002. pp. 137-142.

Original recibido: junio de 2002

Aceptado: julio de 2002

Se autoriza la reproducción del artículo citando la fuente y los créditos de los autores