



Propuesta metodológica para la alfabetización científica de niños en edad preescolar

ELISA TRUJILLO DE FIGARELLA¹

efigarella@unimet.edu.ve

Departamento de Química
Universidad Metropolitana

La enseñanza de la ciencia debe comenzar en preescolar con grupos que aprendan a trabajar en equipo, más que individualmente; a elaborar y contestar preguntas sobre lo que los rodea y a compartir sus hallazgos con sus compañeros de clase (1999, AAAC).

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo proponer un enfoque metodológico, cuya aplicación fomente en el niño de edad preescolar el interés por el conocimiento científico, aprovechando su curiosidad natural. En este sentido, la metodología propone llevar a cabo actividades experimentales de ciencia

¹ Licenciada en Química, Universidad Central de Venezuela. Master of Science, Departamento de Química Orgánica, Universidad de Oxford-Inglaterre. Diplomada en Habilidades Docentes, Tecnológico de Monterrey. Especialista en Informática Educativa, Universidad Simón Bolívar. Profesora Titular del Departamento de Química de la Facultad de Ciencias y Artes de la Universidad Metropolitana. Profesora de postgrado Gerencia de Instituciones Educativas Universidad Metropolitana.



en el aula, orientadas por el profesor, para facilitar la iniciación en niños, de edad preescolar, en el desarrollo de ciertas habilidades relacionadas con la manera de hacer ciencia, como son: observación, formulación de preguntas, hacer predicciones susceptibles de ser sometidas a prueba, interpretación y comunicación de las evidencias.

Para planificar adecuadamente las actividades de ciencia en el aula luce conveniente, desde el punto de vista de la educación integral, que el docente maneje conocimientos fundamentales de las ciencias naturales, que generen confianza en sus propias habilidades de educador en este nivel educativo, así como una metodología que les permita utilizar estrategias y técnicas didácticas en el aula, con la finalidad de inducir tempranamente el pensamiento científico en los niños de edad preescolar.

Esta propuesta sistematiza, en términos de una estrategia de instrucción, la experiencia desarrollada en los cursos de enseñanza de la ciencia dictados en la Escuela de Educación en la asignatura Ciencias Naturales de la Universidad Metropolitana

Palabras clave: Alfabetización científica en nivel preescolar, actitud científica, habilidad científica.

Abstract

The present work propose a methodologic approach, whose application, foments in the children of preschool age, the interest by the scientific knowledge, taking advantage of the natural curiosity of them. In this sense, the methodology proposes to carry out experimental activities of science in the classroom, oriented by the professor, to facilitate the initiation in children, of preschool age, the development of certain abilities related to the way to make science, as they are: observation, formulation of questions, to make predictions on approval susceptible to be put under, interpretation and communication of the evidences. In order to plan suitably activities of science in classroom, it looks advisable from point of view of education integral, that the educational one handles fundamental knowledge of natural sciences, that generate confidence in their own abilities of educators in this educative level, as well as a methodology that allows them to use didactic strategies and techniques in the classroom, with the purpose of early inducing the scientific thought in the children of preschool age. This proposal systematizes, in terms of a



strategy of instruction, the experience developed in the courses of education of science dictated in the School of Education in the subject Natural Sciences of the Metropolitan University

Key words: Scientific alphabetization in prescholastic level, scientific attitude, scientific ability

Objetivo

Presentar una propuesta metodológica para el desarrollo de actividades científicas en el aula con niños de preescolar, fundamentada en la experiencia desarrollada en los cursos de enseñanza de las ciencias naturales dictados en la Escuela de Educación de la Universidad Metropolitana.

Antecedentes

Ante las demandas que plantean los nuevos retos educativos para el siglo XXI se insiste, en forma reiterada, en informes de política educativa de organismos de prestigio internacional (Acevedo, 2003), en la necesidad de una alfabetización científica o ciencia para todas las personas como finalidad educativa. El Movimiento Ciencia Tecnología y Sociedad (Acevedo, 2001) en el currículo de ciencia escolar, surge en EUA a finales de los años 70 por recomendaciones de la National Science Teachers Association (NSTA) y la Association for Science Education (ASE) con la finalidad de:

- Formar individuos sensibilizados con respecto al impacto social de los desarrollos o innovaciones científicas y tecnológicas en la preservación del ambiente.
- Desarrollar actitudes y valores, normas de comportamiento, conocimiento para abordar problemas que les permitan tomar decisiones éticas y protección personal.
- Facilitar la comprensión, por parte de los estudiantes, de las experiencias diarias respecto a los fenómenos que suceden en su entorno natural, en forma tal que la ciencia forme parte de su quehacer diario.



- Preparar a los estudiantes en el ejercicio de la responsabilidad social en la toma de decisiones ciudadanas y democráticas relacionada con la ciencia y la tecnología.
- Desarrollo de capacidades intelectuales: pensamiento crítico, razonamiento lógico, resolución de problemas, toma de decisiones.
- Formar ciudadanos social y profesionalmente responsables en la industria y los negocios.
- Aumentar la alfabetización científica ciudadana.

Con base en los criterios referidos, la Asociación Nacional de Educadores de Ciencia de Estados Unidos (NSA, 2000) establece una serie de estándares, que orientan a los profesores en relación a las competencias científicas que deben ser desarrolladas en cada etapa del nivel educativo, así como también las estrategias y ambientes de aprendizaje en el aula, para reforzar y establecer el marco adecuado para la aplicación de estos estándares. Es importante destacar que la investigación es el eje medular del planteamiento alrededor del cual se integran estos estándares.

Los estándares para el desarrollo de la ciencia como proceso educativo, establecidos por la Asociación Nacional de Educadores de Ciencia de Estados Unidos, se fundamentan en cinco líneas estructurales:

- La visión de la educación científica descrita por los estándares requiere de cambios significativos a través de todo el sistema educativo.
- Lo que los estudiantes aprenden está fuertemente influenciado por la forma en que ha sido enseñado.
- La actitud del docente respecto de la enseñanza de la ciencia, depende en un alto grado de la percepción que tenga de la ciencia en sí y de la forma como debe ser enseñada.
- La construcción de significados por parte del estudiante es un fenómeno de carácter individual y social.
- Las acciones del profesor están influenciadas por la comprensión que tiene acerca de cómo deben ser las relaciones entre el profesor y el estudiante.



En respuesta a estos planteamientos, la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia da inicio a un proyecto de largo plazo para la reforma de la educación básica y media en relación a la enseñanza de ciencia en Estados Unidos, Project 2061 (AAAS, 2006), cuyo principal objetivo es el de garantizar la alfabetización científica de todos los ciudadanos norteamericanos.

Cuando se aborda el tema de la alfabetización científica se puede hacer desde una perspectiva conceptual (contenidos y conocimientos) o procedimental (procedimientos, procesos, habilidades, capacidades).

En la presente propuesta hemos abordado el tema de la alfabetización científica de niños en edad preescolar desde el punto de vista procedimental, puesto que se presenta como una metodología para llevar a cabo actividades de ciencia en el aula, guiadas por el docente, para que se familiarice con algunas características de la forma como trabaja el científico y que estimule el desarrollo de procesos básicos de ciencia y las capacidades relacionadas con el “modo de hacer” de la ciencia: el pensamiento crítico, la formulación de preguntas, la interpretación de evidencias, la construcción de modelos para explicar lo que observa y la argumentación. Al mismo tiempo, les proporciona una visión de la ciencia como una forma de dar respuesta a ciertos fenómenos que ocurren en la naturaleza y que les permite comprender mejor el mundo que los rodea.

Cuando se confronta al niño con eventos o situaciones que ocurren en la vida diaria en la búsqueda de dar respuestas al fenómeno observado, se le brinda la oportunidad para que desarrolle competencias científicas, habilidades de comunicación y valores ciudadanos. Las actividades guiadas por el docente deben estimular en todo momento que los niños:

- Observen, pregunten y establezcan relaciones.
- Conversen acerca de lo que observan.
- Comparen sus observaciones con las de otros.
- Reúnan, clasifiquen y agrupen.
- Midan y cuenten.



- Planteen hipótesis, traten de comprobarlas y modifiquen sus propias explicaciones en función de las nuevas evidencias.
- Experimenten con diferentes tipos de materiales.

El docente debe interactuar y orientar al niño en la búsqueda de dar respuestas de todo aquello que lo asombra en su entorno, así como propiciar situaciones que le planteen al niño la necesidad de descubrir y experimentar, para lograr una mayor comprensión de su realidad circundante. Por ejemplo, observar cambios en las propiedades físicas de ciertas sustancias cuando se mezclan, experimentos que evidencien la existencia del aire, la observación sistemática de seres vivos, cambios energéticos en reacciones químicas, son situaciones que pueden propiciar en los niños, sobre todo en edad preescolar, el desarrollo de procesos de ciencia. *Alfabetizar científicamente evita que la capacidad espontánea, natural de investigación, del niño se extinga y además aprende a visualizar el mundo de manera científica.*

En este sentido, las actividades de ciencia en el preescolar deben estar orientadas a desarrollar capacidades de procesamiento, conceptualización y comunicación en los niños (Pozo, 1998).

Las experiencias de ciencia, además de estimular en el niño interés y curiosidad por justificar científicamente hechos y manifestaciones de fenómenos naturales que se suceden a diario, lo introduce al campo científico brindándole una visión para la interconexión de las leyes y principios que gobiernan el mundo físico.

Fundamentación teórica

Las teorías del desarrollo cognitivo constituyen la base del movimiento constructivista. El aporte de Piaget a este enfoque establece que las estructuras cognitivas del aprendiz se vuelven progresivamente más complejas, en la medida que éste se involucra activamente en la manipulación con el fenómeno o concepto, objeto del aprendizaje (Moreno, 1998).

De acuerdo con la perspectiva constructivista de Bruner (1969), el aprendizaje es un proceso activo, en el cual el aprendiz construye nuevas



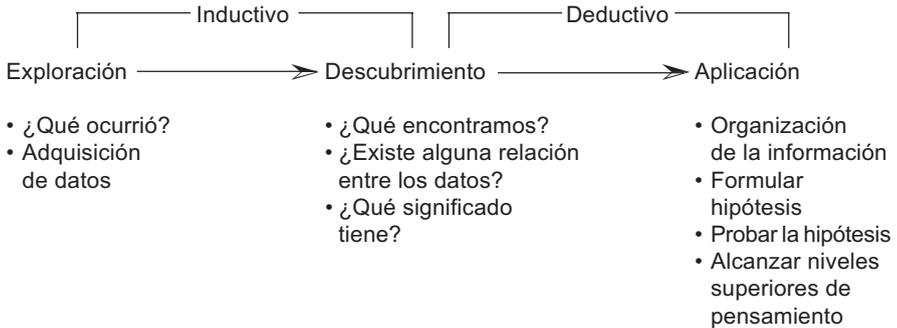
ideas de manera individual o social, basado en su conocimiento previo y/o actual del concepto o fenómeno bajo estudio. Ausbel (1976) nos habla de aprendizaje significativo, el cual puede lograrse sólo cuando preexisten en la mente del aprendiz conceptos relevantes o conocimientos previos y estructuras cognitivas que pueden asimilar el nuevo concepto. En la postura de Vygotski resalta el papel fundamental de la interacción social en el desarrollo del conocimiento: “En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a escala social, y más tarde, a escala individual, primero entre personas (interpsicológica), y después, en el interior del propio niño (intrapicológica). Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal” (Vygotski, 1979).

Recientemente (Johnstone, 1997), fundamentado en el modelo de aprendizaje del procesamiento de la información, formula diez principios del modelo de enseñanza-aprendizaje social, entre los cuales destaca que “la calidad de lo que se aprende está condicionada por lo que el aprendiz ya sabe y comprende”, es decir, los conocimientos previos o concepciones alternativas.

Con fundamento en estas investigaciones, el currículo debería organizarse tal como señala Bruner, de manera espiral, permitiendo al aprendiz construir continuamente sobre lo que ya ha aprendido. Por tanto, parece conveniente inducir a edades tempranas (preescolar) del período escolar, una “alfabetización científica” como una forma distinta de conocer la realidad que nos rodea, que propicie en el niño el desarrollo de habilidades de pensamiento y destrezas de trabajo que sirvan posteriormente como un ancla de los conceptos científicos.

Estudios de la psicología cognitiva han mostrado que el modelo que más se aproxima a la forma como aprendemos lo ilustra el Ciclo del Aprendizaje (Spencer J., 1999) (Fig N° 1). El mismo sugiere que la exploración de lo concreto proporciona imágenes o constructos mentales, al cual el concepto o fenómeno, objeto de aprendizaje, puede ser enlazado y refinado bajo un nuevo concepto que posteriormente debe aplicar a otras situaciones, utilizando habilidades cognitivas: observación, inferencia y experimentación, para desarrollar su comprensión de la ciencia.

FIGURA N° 1
CICLO DEL APRENDIZAJE



De acuerdo con este enfoque, las actividades de enseñanza deberían orientarse a la exploración de “eventos de aprendizaje”, para que el aprendiz pueda construir principios y leyes científicas fundamentadas en sus observaciones.

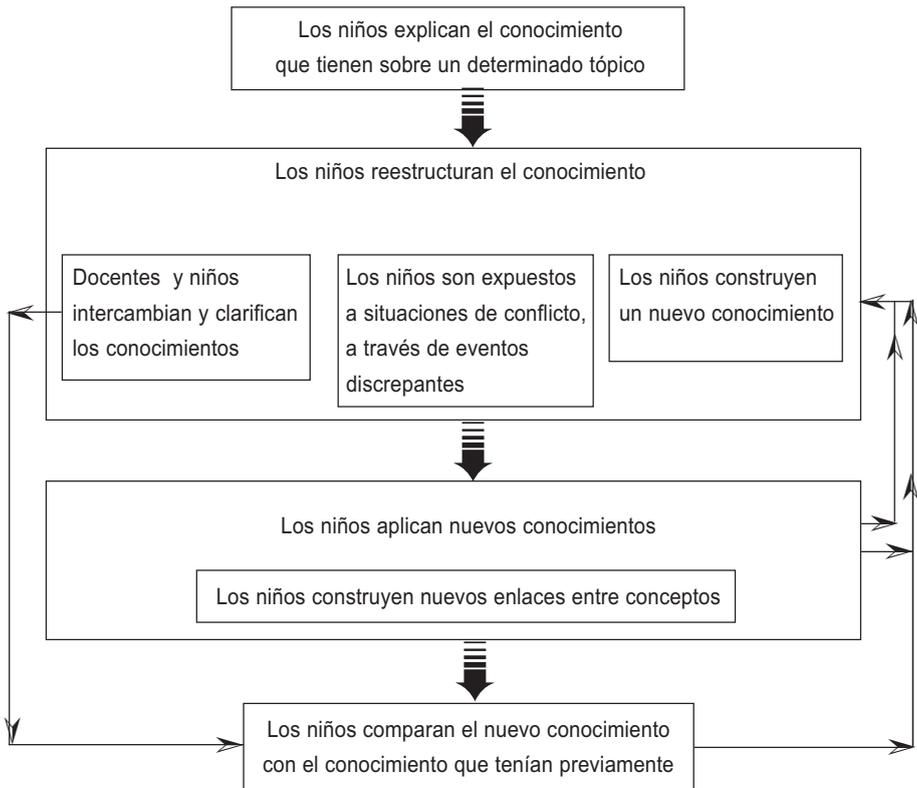
Bajo la perspectiva del constructivismo social, el modelo de aprendizaje según Krajcik (Gabel, 1999) (Fig. N° 2), el aprendiz construye una nueva comprensión sólo después que se da cuenta de lo que sabe acerca del concepto o fenómeno objeto de estudio.

La filosofía del aprendizaje del *padre de la educación experiencial*, John Dewey, se fundamenta en la “necesidad de comprobar el pensamiento por medio de la acción si se quiere que éste se convierta en conocimiento”(Westbrook, 1999). Dewey afirmaba que cuando el niño inicia su escolaridad lleva en sí cuatro impulsos innatos: “el de comunicar, el de construir, el de indagar y el de expresarse en forma más precisa”. Estos constituyen “los recursos naturales, el capital para invertir, de cuyo ejercicio depende el crecimiento activo del niño” (Westbrook, 1999).

Basado en el enfoque “aprendizaje, como investigación dirigida, de situaciones problemáticas de interés” (Gil, 1993), la cual considera una



FIGURA N° 2
CÓMO APRENDEN LOS NIÑOS (SEGÚN KRAJCIK)



analogía en el aprendizaje del niño tal como aprende el científico en su quehacer diario, y dado que para Dewey la educación comienza con la curiosidad del aprendiz, podríamos adoptar una estrategia de instrucción en el aula para el desarrollo de actividades de ciencia, fundamentadas en la “Rueda de la Investigación” (Robinson W., 2004) (Fig. N° 3), como una alternativa al método científico.

FIGURA N° 3
RUEDA DE LA INVESTIGACIÓN.
UNA ALTERNATIVA AL MÉTODO CIENTÍFICO



La Rueda de la Investigación (Robinson, 2004) hace uso de las *preguntas* como una estrategia de aprendizaje de la ciencia, las cuales disparan el ciclo del aprendizaje. Bajo este enfoque, el aprendizaje de ciencia se lleva a cabo en el aula de la misma forma que el científico hace ciencia, proponiendo preguntas, inspeccionando las evidencias, formulando explicaciones, comparando con el conocimiento previo que se tenga y comunicando las ideas. La Rueda de la Investigación muestra cómo el docente puede guiar el proceso de la “investigación” y, al mismo tiempo, permitir al niño construir los conceptos por sí mismo, en un ambiente que estimula la curiosidad, la investigación y la participación de todo el grupo construyendo el conocimiento a partir de evidencias concretas.



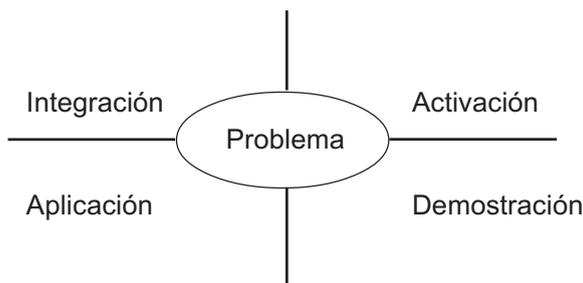
Estrategia de instrucción

Los cursos de Ciencias Naturales para los estudiantes de educación, se orientan en un mayor grado a generar en los futuros docentes de preescolar una actitud favorable hacia el aprendizaje permanente de la ciencia y a la aplicación de los conocimientos a situaciones concretas de aprendizaje de los niños. El 30% de la evaluación de la asignatura contempla la planificación y realización de experimentos de ciencia en el aula, con los niños del Preescolar, donde cumplen pasantías durante sus estudios de Licenciatura en Educación Preescolar.

La planificación de las actividades de ciencia requiere de una estrategia de instrucción para estructurarlas y para la organización de ambientes de aprendizaje activo, acorde con el desarrollo evolutivo del niño. En este sentido, metodología para la planificación de las actividades de ciencia propuesta, se fundamenta en los principios de instrucción de David Merrill y el Ciclo del Aprendizaje Experiencial de Kolb.

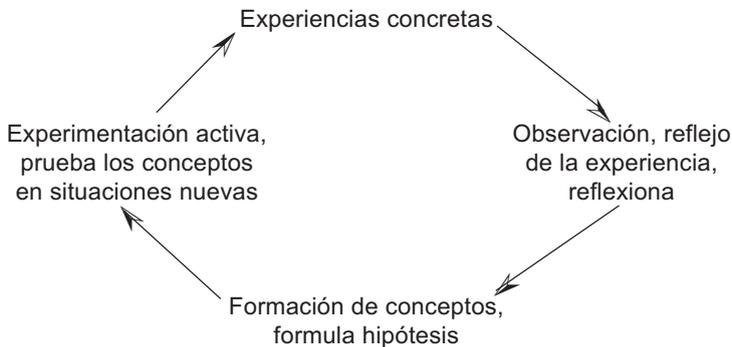
El principio de instrucción de David Merrill (2000) sugiere que un ambiente de aprendizaje efectivo es aquel que se apoya en la resolución de un problema e involucra al aprendiz en cuatro fases distintas del aprendizaje: 1) activación del conocimiento previo; 2) demostración de habilidades; 3) aplicación de habilidades; 4) integración (transferencia) de estas habilidades en actividades contextualizadas (Fig. N° 4).

FIGURA N° 4
DIAGRAMA DE LOS PRINCIPIOS DE INSTRUCCIÓN DE MERRILL (2000)



El ciclo del aprendizaje experiencial de Kolb se fundamenta en el supuesto de que el aprendiz construye y reconstruye el conocimiento mediante transformaciones provocadas por la interacción con el concepto o experiencia, objeto de aprendizaje (Fig. N° 5).

FIGURA N° 5
CICLO DEL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL DE KOLB



Propuesta metodológica para la alfabetización científica en niños de edad preescolar

A continuación se exponen los aspectos generales para la planificación de la actividad de ciencia orientados a estimular el desarrollo de habilidades y destrezas intelectuales en el Preescolar, los cuales servirán de orientación al docente para la selección y organización previa de actividades en el aula.

Al inicio y durante el desarrollo y cierre de cualquier actividad de ciencia en el aula, es fundamental que el docente propicie situaciones didácticas de aprendizaje, que sean atractivas y comprensibles para los niños: el ambiente de trabajo debe estimular la investigación en una forma amena, de confianza y en libertad para que el niño pueda expresar sus ideas abiertamente.



En este sentido, toda actividad de ciencia en el aula debe venir precedida de una cuidadosa planificación por parte del docente, la cual debe dar respuesta a preguntas tales como: ¿Qué capacidades o procesos cognitivos se pretende estimular?, *punto de partida de la planificación*. ¿Cuáles son los conocimientos previos de los niños respecto al fenómeno bajo estudio y cómo se les podrían activar? ¿Cómo pueden relacionarlos con los nuevos conceptos que van a aprender? ¿Qué oportunidades para experimentar, manipular objetos reales, se van a dar para que el niño se plantee interrogantes y trate de buscar o inventar sus propias respuestas? ¿Cómo utilizar el área de ciencia y/o el entorno escolar? ¿Qué recursos didácticos son necesarios? ¿Qué estrategias de aprendizaje se van a utilizar? ¿Cómo organizar el trabajo y distribuir el tiempo? ¿Qué apoyo de la familia se requiere? En definitiva, el docente debe organizar una metodología integradora, activa y participativa, en la que se estimule el desarrollo de la iniciativa y creatividad del aprendiz, y que le permita a la vez revisar o evaluar sus previsiones con lo que le ocurre durante el desarrollo de la actividad educativa en el aula.

La planificación debe ser un proceso dinámico y flexible en el que se debe contemplar: el grado de madurez de los niños, el entorno educativo, las capacidades que se van a estimular, los recursos didácticos, estrategias de aprendizaje y evaluación de la actividad. Es fundamental aprovechar la curiosidad innata del niño para que tome conciencia del mundo físico y biológico que lo rodea, a partir de sus observaciones y de la exploración del ecosistema.

Las actividades de ciencia deben ser llamativas y de fácil realización, en una forma segura, en el salón de clases, haciendo uso de herramientas, reactivos y materiales de uso frecuente en el hogar o fácilmente obtenible en los establecimientos comerciales. Deben ser fácilmente transferibles a cualquier ambiente de trabajo, de tal manera que si los niños lo desean, pueden repetirlos en sus casas; y deben ser planificadas para que los niños:

- Hagan preguntas sobre objetos, organismos y eventos del medio ambiente.
- Busquen espontáneamente, mediante experimentación, evidencias que den respuesta a sus explicaciones de eventos ocurridos.



- Planeen y lleven a cabo una investigación sencilla.
- Empleen equipo e instrumentos que propicien la observación de detalles, para obtener el mayor número de datos y amplíen los sentidos.
- Utilicen los datos para elaborar una explicación razonable.
- Describan tanto lo que hicieron como las sensaciones y sentimientos que experimentaron.

La idea básica que subyace en estas actividades consiste en que cuando el niño trabaja directamente con fenómenos, representa y discute sus ideas, se familiariza con algunos conceptos que le servirán como marco de referencia o ideas previas, sobre las cuales podrá ir anclando conceptos cada vez más complejos, en la medida que progresa en el sistema educativo, que lo ayuden en la construcción de esquemas cada vez más complejos.

El modelo propuesto se ha trabajado en los cursos de Ciencias Naturales, con estudiantes de educación y consiste en la realización, orientada por el docente, de actividades de ciencia planificadas, tratando de ser flexible y atendiendo a las individualidades. Contempla dos etapas:

I. Sensibilización y conceptualización de la actividad de ciencia a desarrollar en el aula por parte del docente

Una vez que el docente ha seleccionado la actividad de ciencia que desea llevar a cabo en el aula, elabora una **Ficha para la Experimentación** que consiste en una herramienta para que el docente se documente, adquiera confianza en sí mismo y tome conciencia de las potencialidades de aprendizaje de la actividad seleccionada. Al mismo tiempo, le facilita la aplicación de las actividades que desarrollará en el aula con los niños. Debe contener los siguientes puntos:

- Título del Experimento
- Fuente (bibliografía consultada)
- Fecha de elaboración



- Orientación para el docente: resume el propósito del experimento, estableciendo su posición en relación al tópico de ciencia tratado. En este sentido debe contener información relativa a las áreas a explorar y a los procesos cognitivos que se pretende desarrollar en el niño: observar, medir, comparar, contar, clasificar, experimentar, comunicar, analizar, etcétera
- Conceptos básicos primarios que se observan en la actividad a efectuar, y cómo espera que lo obtengan.
- Introducción: suministra una breve fundamentación o soporte teórico que le da sentido a la experimentación; debe ser presentada de tal manera que cualquier lector lo pueda comprender y le dé la importancia que reviste el tema en relación con la realidad que lo rodea.
- Procedimiento Experimental: debe incluir los siguientes puntos:
 - Ilustración
 - Lista de materiales
 - Secuencia de actividades
 - Variantes o extensión del aprendizaje
- Una vez realizada la actividad en el aula², el docente deberá incorporarle a la herramienta:
 - Comentarios anecdóticos de los niños durante la actividad
 - Evaluación de las hipótesis planteadas por los niños
 - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos
 - Recomendaciones, en función de lo observado en el trabajo con los niños
 - Conclusiones
 - Lecturas recomendadas para complementar el tema
 - Bibliografía consultada

² Este punto se completa una vez finalizada la actividad, pero es importante tenerlo presente para ir tomando nota durante el desarrollo de la misma.



II. *Diseño de instrucción para llevar a cabo la actividad de ciencia (el cual contempla cuatro etapas), que orienta la actividad del docente con los niños en el aula.*

Una vez que el docente completa la ficha para la experimentación, ésta se convierte en un registro de información que facilita la siguiente etapa de planificación de la actividad, la cual comprende cuatro etapas y se lleva a cabo siguiendo el esquema mostrado en la Tabla N° 1.

- *Actividades de Activación o Iniciación del Aprendizaje*, cuya función es la de sensibilizar el grupo hacia el fenómeno o concepto bajo estudio, para que afloren a la mente de los niños las ideas previas.
- *Actividades de demostración o desarrollo conceptual*: el docente invita a los niños a experimentar, estimulando el trabajo en equipo y distribuyendo roles entre los niños para que todos participen en la actividad. Simultáneamente propone preguntas que estimulan la discusión entre los niños y escucha atentamente las respuestas. Estimula el aprendizaje por ensayo y error, al permitir que los niños planteen y prueben sus hipótesis.
- *Actividades de Aplicación*: en esta etapa se ofrece al niño la oportunidad para que aplique el nuevo conocimiento adquirido en la resolución de situaciones diferentes a las presentadas, las cuales se consideran variantes dentro de la experimentación. Es fundamental la orientación y retroalimentación del docente.
- *Actividades de Evaluación o Integración de Contenidos*: en esta etapa se pretende recoger una información en cuanto al grado de comprensión de la actividad realizada, el interés y la actitud en su realización.

Para el trabajo en el aula, los niños se organizan en grupos pequeños para que todos puedan participar y no pierdan la motivación. El docente debe participar activamente en el trabajo con los niños, ofreciendo ayuda cuando lo considere pertinente, propiciando la formulación de preguntas por parte de los niños y colaborando en la construcción de conocimiento,



al mismo tiempo que los estimula en el desarrollo de actitudes científicas y los procesos de ciencia.

TABLA N° 1
DISEÑO DE INSTRUCCIÓN (FUNDAMENTADO EN EL CICLO DE APRENDIZAJE EXPERIENCIAL Y PRINCIPIOS DE INSTRUCCIÓN DE MERRIL)

Activación del aprendizaje. En esta etapa el docente comunica los objetivos de la actividad y motiva al niño hacia el aprendizaje. Se requiere que el niño recuerde o reconozca una información, fenómeno o concepto.		
Estrategia docente	Descripción	Capacidades
Lluvia de ideas. Se presentan las evidencias mediante una experiencia concreta que puede ser: un experimento sencillo, discusión grupal acerca de la actividad, láminas, lectura de un cuento o prensa.	Se genera el interés del niño. Se activa el conocimiento previo. Se quiere que el niño recuerde o reconozca una información, fenómeno o concepto. Si el niño no tiene conocimiento previo, se presentan experiencias que sirvan como base para la realización de la tarea o adquisición del nuevo conocimiento.	Capacidad de atención y de observación con "todos los sentidos", lo cual lleva implícito el desarrollo de habilidades como: identificar, diferenciar, seleccionar, comparar, clasificar datos.
Técnica de la pregunta. Se estimula a la recolección de datos, mediante el uso de preguntas: quién, qué, dónde, cómo...	Se promueve la curiosidad por descubrir qué ocasiona el fenómeno observado.	Percibir conexiones físicas entre las observaciones Percibir relaciones lógicas, de comportamiento o funcionamiento Se estimula una actitud cuestionadora.
Se invita a expresar las observaciones.	El docente identifica aspectos que pueden originar alguna pregunta en el niño. Se ayuda a identificar los pre-conceptos en la búsqueda de aprendizaje significativo.	Percepción de su capacidad personal Habilidades interpersonales.



Continuación Tabla N° 1. Diseño de instrucción...

Demostración o desarrollo conceptual. En esta fase se invita al niño a experimentar con el nuevo conocimiento expuesto por el docente, para lo cual se suministran los materiales y se consideran todas las hipótesis planteadas por los niños que respondan a diferentes representaciones de la idea que se está enseñando, para que el niño pueda comparar diferentes puntos de vista y se vea forzado a refinar sus esquemas mentales.		
Estrategia docente	Descripción	Capacidades
Experimentación, análisis y discusión grupal. En esta etapa se invita al niño a experimentar, formular hipótesis y a probarlas. El docente escucha atentamente las explicaciones del niño y orienta la discusión entre los niños hacia la información relevante. El docente suministra los materiales y orienta la actividad a realizar por parte de los niños.	Se estimula el establecimiento de los nexos entre lo observado, el nuevo concepto, y los conocimientos previos del niño, de manera de producir el aprendizaje significativo. Se presentan diferentes visiones del mismo concepto para que el niño pueda refinar sus modelos mentales.	Habilidad para inferir o habilidad inductiva y habilidad analítica: el aprendiz refina su esquema mental. El niño explicita su propia comprensión del hecho observado y lo relaciona con ideas previas. Se estimula la metacognición.
Aplicación. En esta etapa se ofrece al niño oportunidad para aplicar el nuevo conocimiento adquirido en la resolución de situaciones diferentes a las presentadas. Es fundamental la orientación y retroalimentación del docente.		
Estrategia docente	Descripción	Capacidades
Experimentación, análisis y discusión grupal. Se motiva al niño a integrar o transferir el nuevo conocimiento adquirido a otras situaciones o variantes del mismo experimento, se le invita a proponer nuevas hipótesis. Formula preguntas para la acción, en función de lo observado e invita a los niños a clasificar de acuerdo con un criterio, y a comparar de manera que apliquen lo aprendido.	El docente promueve y orienta la experimentación con los niños para llevar a cabo las "variaciones" del experimento, que le permitan al niño darse cuenta del dominio de lo aprendido.	Habilidad deductiva. Capacidad de combinar ideas y de síntesis. Control de la comprensión. Emitir juicios y opiniones. El niño evalúa su aprendizaje, mediante la confrontación de sus hipótesis, a través de la experimentación.



Continuación Tabla N° 1. Diseño de instrucción..

<p>Evaluación e integración de los contenidos. El conocimiento se olvida si no se convierte en parte de la vida del aprendiz (Merril, 2000), de aquí que sea fundamental la transferencia del fenómeno bajo estudio a diferentes situaciones de la vida diaria.</p>		
Estrategia docente	Descripción	Capacidades
<p>Trabajo en equipo. Técnica de la pregunta. ¿Por qué piensa que...? ¿Qué ideas agregarías a...?, ¿Cómo se podría explicar que... ¿Estás de acuerdo con...?, ¿Qué solución propones con respecto a...?</p>	<p>El docente promueve la representación, verbal o mediante un dibujo, de la actividad realizada. Está atento para orientar y retroalimentar al niño en algunas dificultades que éste confronte para comprender lo aprendido y relacionarlo con otras situaciones que recuerden fenómenos de la vida diaria donde el concepto estudiado tenga aplicación.</p>	<p>Aplicación de lo aprendido y análisis de situaciones. Se estimula la capacidad para comunicar lo que observa y/o experimenta. En otras palabras, se estimula la confianza en sí mismo y la reflexión crítica. El niño evalúa su aprendizaje, mediante la comunicación (dibujo o verbal) de lo aprendido. Control de la comprensión. Cuando el niño es capaz de demostrar un mejoramiento en sus habilidades, entonces está motivado a desempeñarse aún mejor.</p>

Recomendaciones

1. Esta es sólo una propuesta de trabajo, fundamentada en la experiencia de la autora, acumulada al frente del curso de Ciencias Naturales para estudiantes de Educación Preescolar de la Universidad Metropolitana, la cual deberá ser validada en un “ambiente regular” de trabajo en el preescolar.
2. Las actividades de ciencia no deben ser vistas como una exhibición, sino como una oportunidad de enriquecer el vocabulario del niño y de estímulo en el desarrollo de capacidades cognitivas.
3. Conveniencia de determinar cuáles serían los conceptos de ciencia alrededor de los cuales se desarrollarán las actividades a este nivel educativo.
4. De acuerdo con la experiencia referida, convendría desarrollar conceptos asociados a temas tales como:
 - Propiedades de la materia.
 - Movimiento de los objetos.
 - Cambios asociados a procesos.



Referencias bibliográficas

- ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIA (1990). Ciencia para todos los Americanos. Proyecto 2061 la indagación y los estándares nacionales para la enseñanza de ciencias. [en línea] EEUU. Recuperado el 24 de abril de 2005 de: <http://www.eduteka.org/Inquiry2.php>
- ACEVEDO J. y col. (2001). "El Movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias". *Revista Iberoamericana de Educación* [en línea]. España. Recuperado el 8 de mayo de: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo13.htm>
- ACEVEDO J. y col. (2003). "Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas". *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 2, N° 2, [en línea] España. Recuperado el 4 de abril del 2005 de: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Numero2/Art1.pdf>
- ACEVEDO J. y col. (2003). "Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas". *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 2, N° 2 [en línea], España. Recuperado el 5 de agosto del 2005 de: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Numero2/Art1.pdf>
- American Association for the Advancement of Science (AAAS) Project 2061, Online Tools [en línea] EEUU. Recuperado el 3 de julio de 2000 de: <http://www.project2061.org/esp/Default.htm>
- AUSBEL, David P. (1976). *Psicología Educativa*. México: Trillas.
- BLAKWELL F., OMÁN C. (1991). *High/Scope K-3 Curriculum Series Science*. High/Scope Michigan: Press Ypsilani.
- BRUNER, J. (1969). *Hacia una Teoría de la Instrucción*. México: Hispanoamericana.
- IGLESIAS, R. (2004). *Propuestas Didácticas para el Desarrollo de Competencias a la Luz del Nuevo Currículo de Preescolar*. México: Trillas.
- JOHNSTONE, A. (1997). Chemistry Teaching – Science or Alchemy? *Journal of Chemical Education* 74 (3) 262.
- MERRIL, D. (2000). *First principles of instruction*. ID₂ Research Group [en línea]. Utah State University. EEUU. Recuperado el 12 de noviembre 2001, <http://id2.usu.edu/>



- MORENO, L. y WALDEGG, G. (1998). Epistemología constructivista y la didáctica de las ciencias: ¿Coincidencia o complementariedad? *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (3), 421-429.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (2000). *Inquire and National Science Education Standards – A Guide for Teaching and Learning*. National Academy Press. Washington, D.C. [en línea] Recuperado 9 de octubre de 2004 de: http://newton.nap.edu/html/inquiry_addendum/na_statement.html
- ROBINSON, W. (2004). The Inquiry Wheel, an Alternative to the Scientific Method. *Journal of Chemical Education* 8(6), 791.
- SPENCER, J. (1999). New Directions in Teaching Chemistry: A Philosophical and Pedagogical Basis. *Journal of Chemical Education* 76 (4), 566-569.
- VYGOTSKI, L.S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Critica/Grijalbo, pp. 93-94.
- WESTBROOK, R. (1999). *Jhon Dewey (1859-1952)* [en línea] UNESCO. Recuperado el 5 de septiembre del 2005 de: <http://www.ibe.unesco.org/International/Publications/Thinkers/ThinkersPdf/deweys.pdf>
- ZAFRA, M. (1986). Chemistry for Art and Communication Student. *Journal of Chemical Education* 63(2)142.