



31
2es.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

SISTEMA DE UNIVERSIDAD ABIERTA
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGIA

LA REVISTA CORREO DEL MAESTRO:

UN MEDIO DE DIVULGACION Y RETROALIMENTACION
DE LA PRACTICA DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA DE
LAS CIENCIAS NATURALES DEL NIVEL MEDIO BASICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADA EN PEDAGOGIA

P R E S E N T A:

MARIA ALEJANDRA GONZALEZ DAVILA



ASESORAS:

LIC. ILEANA ROJAS MORENO
DRA. JULIETA FIERRO GOSSMAN

CIUDAD UNIVERSITARIA

ABRIL DE 1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

260596



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

a Ma. Elena Maza,

porque con los cantos jarochos y la sencillez de tu persona, me mostraste que una buena enseñanza debe comenzar con la autenticidad individual y el respeto por quienes esperan o no, que comiences la clase.

a todas mis alumnas y alumnos,

por nuestros éxitos (gracias) y por nuestros fracasos (perdón). Todos ellos me han consolidado como docente y como persona, que en esencia es lo mismo.

a Pepe,

por el amor, el respeto, las jornadas cotidianas, mis D E S E O S arrabaleros y la belleza de tu persona.

a Julieta,

porque dignificas la docencia con tu testimonio de generosidad intelectual,
por tu astronómico amor a la naturaleza

a la Joe y a mis hermanos, por el gusto de compartir

**CAPÍTULO IV: CONTRIBUCIONES PERSONALES A LA REVISTA
CORREO DEL MAESTRO**

1. Taller de electricidad para niñas	116
a) Fabricación de un Fusible	117
b) Fabricación de un Reóstato	118
2. <u>Nuestro Mundo</u> : Una colección editorial de gran ayuda para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias	119
3. El metro sí vino de París	120
4. Educación para ahorrar energía y sobrevivir con el entorno	121
5. En la enseñanza de las ciencias: ¿Hasta qué punto podemos evaluar a un alumno?	122
6. La feria de ciencias	123
7. Una perspectiva del docente usuario de Universum	124
CONCLUSIONES	125
OBRAS CONSULTADAS	130

ANEXOS

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EL NIVEL MEDIO BÁSICO	
1. El contexto educativo	8
2. El alumno y los procesos de aprendizaje	15
3. Caracterización del docente	22
4. Los programas de ciencias naturales	28
5. Estrategias para la enseñanza y la evaluación	39
CAPÍTULO II: LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y LA PRÁCTICA DOCENTE	
1. Divulgación y difusión	52
2. Educación y divulgación de las ciencias	56
3. Divulgación y enseñanza de las ciencias	61
4. Divulgación científica y práctica docente	65
5. Las revistas de divulgación	71
CAPÍTULO III : LA REVISTA <u>CORREO DEL MAESTRO</u> COMO MEDIO DE DIVULGACIÓN	
1. Antecedentes	85
2. Objetivos	93
3. Análisis de las secciones	96
4. Los autores y los lectores	102
5. La retroalimentación en la escritura	104
6. Perspectivas ante el primer año de vida	107

INTRODUCCIÓN

La ciencia es un conocimiento necesario para la supervivencia del hombre en el mundo actual. Si como afirma Carl Sagan, "nuestro futuro depende del grado de comprensión que tengamos del Cosmos", (1) entonces considero que la educación se convierte en una actividad práctica e intelectual indispensable para comprender que la maravillosa diversidad de la vida hizo posible nuestra aparición como especie, y que dentro de nuestra especie existe una asombrosa variedad de ideas sobre lo que somos, lo que hemos sido, y lo que queremos ser.

La educación cumple una función primordial en el proceso de la existencia humana porque es en ella y por ella, que se forman seres humanos pensantes, críticos, libres, propositivos o transformadores, pero también se generan hombres y mujeres dependientes, conformistas e incapaces de hacerse cargo de la indispensable misión individual y colectiva de ser sujetos históricos comprometidos, al menos, con las causas y los seres de su propio tiempo.

La educación en las ciencias, en el arte o en la sociedad, debe contar con medios de comunicación que permitan dar cuenta de las manifestaciones de la creación humana, en cuyo conjunto encontramos todo cuanto es inherente a nuestra naturaleza bio-psico-social.

(1) SAGAN, Carl. Cosmos. 4.

A lo largo de este trabajo pretendo sustentar la importancia de la relación entre la docencia y la divulgación científica, partiendo de la experiencia personal en la enseñanza de cuatro asignaturas de ciencias naturales dentro de la educación media básica, y de la actividad como colaboradora en la Revista Correo del Maestro.

Metodología de la Investigación.

Para la elaboración de este trabajo se ha partido de algunas preguntas básicas e hipótesis que forman el cuerpo del análisis capitular. El tratamiento de la información recopilada, la sistematización de la experiencia propia y los recursos empleados para la realización de este documento de tesis se detallan a continuación :

a) Preguntas básicas. ¿Cuáles son las necesidades de los docentes y los alumnos de ciencias del nivel medio básico? ¿Es conveniente implantar en el contexto nacional programas de ciencias provenientes de otras latitudes? ¿Debe la población adquirir una cultura científica? ¿Existe investigación educativa en este rubro? ¿Por qué los cursos de actualización para el magisterio no se dan en las universidades? ¿Deberían los científicos involucrarse con los docentes de secundaria? ¿Deberían los docentes acercarse a los científicos? ¿Puede la divulgación científica contribuir a la actualización de los profesores? ¿Escribir sobre la práctica en el aula contribuye a la formación y actualización docente?

b) Supuestos hipotéticos que orientan el desarrollo de este trabajo.

1. Escribir acerca de las propias experiencias y vicisitudes en la enseñanza de las ciencias, es el inicio de otro proceso, que es el de reconstrucción de la actividad diaria. Con ello se da forma e impulso a la creatividad, cuya manifestación sistemática puede dar lugar a una teoría surgida dentro de las necesidades educativas concretas de la realidad mexicana, mucho mejor que lo que ha sucedido con las formas híbridas y enajenantes que resultan de la adopción de modelos extranjeros impuestos.
2. En la medida en que se vinculen las necesidades de la práctica docente con la divulgación de la propia práctica, se estará contribuyendo a llenar el vacío existente en la investigación educativa nacional a este respecto.
3. La divulgación científica es un mecanismo educativo no formal que puede contribuir enormemente a mejorar la enseñanza de las ciencias. De la misma manera, una buena enseñanza puede favorecer el aprendizaje autodidacta a través de los recursos que ofrecen los medios de divulgación.
4. Las publicaciones destinadas a la divulgación de la ciencia y la práctica docente, como es el caso del Correo del Maestro, constituyen un mecanismo que ayuda a la sistematización de dicha práctica y generan un compromiso para mejorar la enseñanza, dada la retroalimentación existente a través de sus páginas.

5. En la medida en que los maestros escribamos sobre nuestro quehacer educativo formal e informal, tendremos la oportunidad de crear una pedagogía basada en situaciones surgidas de las necesidades reales de cada comunidad educativa concreta de este país. La escritura acerca de la práctica docente es un proceso que lleva a los docentes a adquirir un compromiso de búsqueda de nuevas alternativas para la enseñanza.

c) Conceptos y categorías. Los conceptos que se manejarán para abordar el análisis capitular son los siguientes : Ciencia, conocimiento, divulgación, difusión, educación, docente, alumno, programa, evaluación. Las categorías son : Divulgación de la ciencia, proceso de enseñanza, proceso de aprendizaje, proceso de evaluación, educación media básica, enseñanza de las ciencias naturales, práctica docente, contexto educativo, así como las relaciones entre los diferentes conceptos.

d) Recursos y estructura del trabajo.

1. Realización de la revisión documental bibliográfica y hemerográfica dentro de bibliotecas, la Hemeroteca Nacional y algunos bancos de datos e internet
2. Recopilación, transcripción y redacción de material grabado en audiocassette, a raíz de mi asistencia y/o participación activa, en tres eventos recientes que he considerado muy relevantes para la obtención de información pertinente a los capítulos de esta tesis. Son los siguientes :
 - A. 1a. Reunión Internacional de Servicios Educativos en los Museos. Museo Dolores Olmedo, 16 al 18 de julio de 1996. Asistente.

B. Presentación de la Revista Correo del Maestro. Feria Internacional del Libro Científico y Técnico, IPN-SEP. Convento de San Lorenzo, Centro Histórico de la Ciudad. Septiembre, 1996.

C. VI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia, de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Tecnología (SOMEDICyT). Cuernavaca, Mor. UAEM, los días 6, 7 y 8 de noviembre de 1996. Participé como expositora del Instituto de Astronomía en la Sesión Mural con el tema "Divulgación de la Enseñanza de la Física en Secundaria".

D. Recopilación hemerográfica de artículos concernientes a experiencias probadas de clase en el área de ciencias naturales.

E. Transcripción de entrevistas abiertas con :

-Virginia Ferrari, directora de la Revista Correo del Maestro.

-Martín Bonfil, del Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia- Universum.

- Julieta Fierro, Jefa de Divulgación del Instituto de Astronomía.

- Mario Aguirre, del Consejo Editorial de la Revista Correo del Maestro.

- Alejandra Alvarado, colaboradora de la Revista Correo del Maestro.

Se expondrán una serie de propuestas de trabajo dentro y fuera del aula, a partir del registro de experiencias probadas de clase, con el fin de generar aportaciones didácticas concretas.

En cuanto a la estructura de este trabajo, en el primer capítulo se abordan los elementos que caracterizan a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias en el nivel medio

básico, así como también un análisis del estado actual y las perspectivas de la enseñanza de las asignaturas de ciencias naturales en los próximos años.

Con esta panorámica, me propongo establecer en el segundo capítulo, la existencia de un vínculo entre las necesidades de la práctica docente con la divulgación de la propia práctica, así como también, la importancia de la divulgación científica en la formación y actualización de los docentes de ciencias.

En el tercer capítulo se señalan los objetivos y características de un medio de comunicación como la Revista Correo del Maestro, mediante el análisis de sus diferentes secciones y la presentación de algunos artículos representativos de cada sección en los anexos correspondientes.

La escritura testimonial de mis experiencias e inquietudes con respecto a la enseñanza de las ciencias en el nivel medio básico, constituye el cuerpo del cuarto capítulo, cuyo objetivo es el de presentar propuestas concretas tanto para los alumnos, como para los docentes de este nivel. La fundamentación teórica toma elementos pedagógicos de Rousseau, así como nociones desarrollistas de Piaget y Wallon.

Las reflexiones sobre algunas propuestas para la enseñanza de las ciencias en el nivel medio básico, utilizan elementos de la pedagogía constructivista, en la que se considera que tanto alumnos como maestros, tenemos una historia personal que nos permite avanzar o nos opone resistencia en la construcción del conocimiento propio, y del que pretendemos que los alumnos construyan.

CAPÍTULO I

LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EL NIVEL MEDIO BÁSICO

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales están conformados por una serie de elementos cuya relación interna supone una postura epistemológica. Pero además de una postura sobre la teoría del conocimiento que se considere más adecuada para la enseñanza de la biología, la química o la física, existe una fundamentación sobre la cual subyacen ciertos criterios axiológicos sobre el "deber ser", que traducidos en la práctica, no son otra cosa que un conjunto de valores sobre el cómo debe ser un maestro, un salón de clases, un alumno, un método de enseñanza, unos contenidos de aprendizaje, una evaluación, etcétera.

El objetivo de este primer capítulo es la elaboración de un análisis breve sobre los verdaderos protagonistas de los procesos de enseñanza y aprendizaje, es decir, los alumnos, los maestros, los programas, las estrategias, la evaluación y las instituciones de educación media básica.

Una investigación exhaustiva sobre el estado actual que guarda la enseñanza de las ciencias naturales en México es una labor indispensable que corresponde realizar de manera colectiva, a aquellos investigadores e instituciones comprometidos con la educación en esta área, pero que rebasa los alcances de esta tesis.

1. EL CONTEXTO EDUCATIVO

Para entender el estado actual que guarda la enseñanza de las ciencias naturales en nuestro país, es necesario hacer una breve revisión del contexto educativo nacional e internacional, a partir del cual la Secretaría de Educación Pública ha implantado y adecuado en México, los programas de enseñanza de estas asignaturas en el plan de estudios del nivel medio básico.

En el año de 1993 se llevaron a cabo dos importantes eventos educativos en nuestro país. Por un lado, se puso en marcha la Modernización Educativa de la SEP para el ciclo escolar 93/94, y por el otro, se celebró en el mes de noviembre, el Segundo Congreso Nacional de Investigación Educativa, cuyos trabajos analizaron los estados del conocimiento de 30 campos temáticos, agrupados en seis áreas, correspondientes a la década 1982-1992.

Uno de estos campos, titulado "Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Tecnología" (2), reúne una serie de investigaciones, las cuales fueron estructuradas tomando como base disciplinas tales como la física, química, biología y tecnología, así como los niveles básico, medio básico, medio superior y superior. Es muy importante destacar que el panorama general del desarrollo de la investigación en el campo descrito, fue recuperado con base en los aportes realizados por los participantes en dicho congreso.

(2) Las memorias de este Congreso se recopilaron en una colección de libros titulados La Investigación Educativa en los Ochenta. Perspectivas para los Noventa, y fueron coeditados por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. y la Fundación SNTE para la Cultura del Maestro Mexicano. Para este primer capítulo he seleccionado dos libros de esta serie, titulados Procesos de Enseñanza y Aprendizaje, vol. I y II, que es una de las seis áreas a las que me referí anteriormente.

De acuerdo con Ana Isabel León, coordinadora del grupo de trabajo encargado de la recopilación y el análisis de las investigaciones relacionadas en el área de *procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales*, los movimientos de reforma educativa surgidos en otros países, principalmente en los Estados Unidos, han dejado sentir su influencia en México sólo que con varios años de retraso.

A finales de los años cincuenta y durante la década de los sesentas, surgió en los gobiernos de países desarrollados tales como Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Alemania y Japón, una preocupación por la formación de recursos humanos capaces de impulsar el desarrollo científico y tecnológico, misma que culminó con reformas educativas en las que participaron científicos, psicólogos y educadores. Sobre esto McCormack, (3) señala que en los Estados Unidos, "se otorgaron cuantiosos recursos para el diseño de propuestas curriculares, para la elaboración de materiales didácticos y para la formación de maestros en el manejo de los programas."

Este movimiento educativo, denominado por McCormack como la *primera revolución de la enseñanza*, produjo diferentes posturas teóricas entre las que se pueden distinguir dos corrientes principales. La primera, fue llamada "aprendizaje por descubrimiento", y la segunda parece enmarcarse en un constructivismo que podría ubicarse en una etapa incipiente, dado que

(3) Citado en : LEÓN, Ana Isabel. "Ciencias Naturales y Tecnología. Contexto Educativo". En : Procesos de Enseñanza y Aprendizaje II .35.

se comienza a fundamentar en los primeros resultados de las investigaciones alrededor de la psicología genética. Quienes participaron en la primera revolución de la enseñanza de las ciencias naturales, argumentaban que hasta ese momento, " (!) la enseñanza de las ciencias era dogmática, poco rigurosa y con contenidos obsoletos ", (4) a la vez que se caracterizaba por una mínima o nula correspondencia entre los contenidos y la realidad, sobretodo con la realidad de un mundo cambiante, impregnado de innovaciones tecnológicas.

Así pues, las propuestas de la primera revolución educativa son resumidas por McCormack en los siguientes puntos : (5)

- 1.- Los datos obtenidos en el laboratorio deben ser la fuente primaria de conocimiento y no el libro de texto, como venía sucediendo.
- 2.- El énfasis debe ponerse en la "ciencia pura".
- 3.- El estudio debe ser a profundidad, de pocos tópicos, en lugar del estudio superficial de muchos tópicos.
- 4.- El objetivo de las actividades de laboratorio debe ser recolectar datos de los cuales se derivan los conceptos y no verificar los conceptos dados en el libro de texto.
- 5.- Se debe enfatizar el pensamiento inductivo para llegar a respuestas tentativas razonables y no el deductivo para obtener la "respuesta correcta" .
- 6.- Se prioriza el aprendizaje por descubrimiento y no el aprendizaje memorístico receptivo.

(4) Ídem, 36.

(5) Los entrecomillados de esta página. son de íbidem.

Se publicaron proyectos curriculares muy importantes durante este período, sin embargo la realidad mostró que los profesores cambiaron muy poco sus propias concepciones sobre la enseñanza de las ciencias. De acuerdo con los informes publicados por la *National Commission on Excellence in Education* en 1983, los problemas en la aplicación de las nuevas estrategias propugnadas por el edicto de la primera revolución de la enseñanza, mostraron que las condiciones de trabajo de los profesores eran inadecuadas para las características de los programas. Lo anterior se debió a varias razones, algunas de las cuales están inevitablemente concatenadas : (6)

- Existían grupos muy grandes de alumnos.
- Los maestros contaban con poco tiempo para preparar sus clases.
- Los materiales no podían prepararse con tiempo.
- Los alumnos no sabían trabajar en equipo.
- Se ponía demasiada atención a la teoría y se perdía la dimensión social, histórica y humanista de la ciencia.
- Los propios profesores no comprendían el concepto de indagación o descubrimiento, que era el pilar pedagógico más importante para la evaluación de los alumnos, y por lo tanto no los evaluaban bien, o los evaluaban utilizando los mismos métodos de siempre.

(6) Informe de 1983 de la *National Commission on Excellence in Education*, citado en LEÓN A. Op. Cit.

Todos estos problemas trajeron consigo una serie de críticas surgidas desde la corriente constructivista, que cada vez tenía más simpatizantes y para la cual el "aprendizaje por descubrimiento" no era otra cosa que un positivismo flagrante en la enseñanza.

Considero que la más fuerte crítica de los constructivistas a la primera revolución de la enseñanza fue realizada en un sentido epistemológico. Se acusó al modelo del aprendizaje por descubrimiento de establecer un método empirista de enseñanza de las ciencias, en el que los alumnos lograran la comprensión total de los fenómenos naturales a partir de los datos experimentales, por consecuencia lógica, es decir como una forma natural y autónoma en la que el sujeto sólo tendría que fijar su atención en el hecho experimental (quizás mediante el *insight* de la teoría de la Gestalt), para poder entenderlo. Bruner es el principal promotor del aprendizaje por descubrimiento y Ausubel es el más feroz de sus detractores. (7)

El rechazo a la primera revolución de la enseñanza se argumentó con la idea de que se había anulado el papel activo del sujeto que aprende, el cual era minimizado en el proceso del aprendizaje, dado que no se tomaba en cuenta que el alumno fuese capaz de construir conceptos a través de la reflexión sobre sus propios parámetros de comparación, contenidos en su historia personal; en sus experiencias anteriores, es decir, en lo que Piaget llamó la "adaptación". (8)

(7) Ana Woolfolk, psicóloga norteamericana, reflexiona sobre la relación entre los gestaltistas y la concepción cognitiva del aprendizaje. Tanto Bruner como Ausubel, enmarcados en este enfoque, creen que las personas aprenden mediante la organización de la nueva información, colocándola en sistemas codificados, pero a diferencia de Bruner, Ausubel cree que el aprendizaje debe progresar deductivamente, partiendo de conceptos amplios y generales, para después derivar conceptos específicos que ilustren una idea. Para Ausubel, esta es la forma más adecuada de aprendizaje en el nivel medio. Cfr. WOOLFOLK, A. Educational psychology, 246-247.

(8) Idem, 28.

Los constructivistas no podían aceptar que hubiese un método científico único para acceder al conocimiento, y que los hechos pudieran administrarse desde el exterior. Postulaban, en cambio que todo conocimiento y habilidad de pensamiento se adquieren a través de un proceso interno del sujeto que tiene que ver con sus propios conceptos sobre los fenómenos de la naturaleza, y que pueden ser modificados o reconstruidos a través de una nueva interpretación, que se adecue a los esquemas del que aprende.

La corriente constructivista tomó una gran fuerza, y estructuró la *Segunda Revolución de la Enseñanza*, la cual modificó los programas de ciencias en los Estados Unidos en la década de los ochentas, bajo los siguientes principios : (9)

- 1.- El alumno posee sus propias representaciones del mundo físico.
- 2.- La nueva información que se proporciona al alumno es interpretada bajo su propio marco conceptual.
- 3.- Es necesario que exista un conflicto cognitivo para que el alumno aprenda.
- 4.- Los temas que se presenten al alumno, no deben mostrarse aislados, sino dentro de un contexto amplio, que abarque nociones que él puede comprender.
- 5.- La comprensión de un conceptos sólo podrá realizarse en la medida en que crezcan paralelamente con el tema principal, algunos otros conceptos paralelos que le sirvan como marco de referencia.

(9) Cfr. MC CORMACK. Op. Cit. 37

De acuerdo con lo referido por A. León y colaboradores, durante los años setenta en nuestro país, se llevó a cabo una reforma educativa impulsada por el presidente Luis Echeverría, en la cual se conformó un equipo multidisciplinario de ciencias naturales, pedagogía, antropología y psicología, coordinados por Hugo Gutiérrez Vázquez. La orientación pedagógica del grupo de trabajo, plasmada en los libros de texto correspondientes, parece tener una clara influencia positivista, de acuerdo con las investigaciones de Antonia Candela (1991), Núñez-León (1990) y otros investigadores, quienes afirman que la primera revolución de la enseñanza de las ciencias naturales en los Estados Unidos, se adaptó en México en la década de los setenta, con diez años de retraso.

En el año de 1993, con la firma del Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa iniciado en 1992, se producen cambios en los planes de estudios que, según se explica " son el resultado de las sugerencias surgidas gracias al apoyo de las investigaciones nacidas en México y en el resto del mundo, y en la experiencia acumulada de los maestros mexicanos" . (10)

Como puede apreciarse, la orientación pedagógica que comienza a bosquejarse con mayor o menor fortuna en algunos de los libros de texto de física, química y biología de educación secundaria, pretenden ir en busca de estas nociones primeras de los alumnos, que les afectan y pueden provocar un interés hacia los temas que forman parte del contenido de los programas de secundaria. (11)

(10) SEP. Libro para el maestro. Física. 7

(11) Ver Anexo No. 1: Plan de Estudios de Educación Secundaria, 15. Los contenidos pasan de áreas a asignaturas

Desde luego que este cambio de actitud tiene ciertos tintes constructivistas, dado que parece reconocer que los sujetos de aprendizaje tienen sus propias concepciones sobre los fenómenos de la naturaleza.

2. EL ALUMNO Y LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE

Posiblemente la transición del nivel de educación primaria al de secundaria es uno de los procesos más peculiares y conflictivos en la vida de un ser humano. Tras seis años escolares estructurados de una manera continua, este cambio representa un enfrentamiento con una nueva realidad que se impone vertiginosamente al adolescente de los doce a los quince años, aproximadamente.

Este encuentro del alumno con la realidad de la educación secundaria está enmarcado por una serie de eventos paralelos, que tienen lugar tanto en el interior como en el exterior del sujeto adolescente, y que hacen más complejos los procesos de enseñanza y aprendizaje debido a esta simultaneidad. Dichos eventos tienen que ver con aquellos aspectos que pueden considerarse esenciales para el análisis de la realidad del alumno. Concretamente, se destacan tres componentes esenciales y relacionados entre sí, los cuales se clasifican como de orden biopsíquico, socioeducativo y cognitivo, detallándose a continuación.

Aspecto Biopsíquico

La transición al nivel de educación secundaria coincide generalmente con los cambios biológicos propios de la pubertad, esto es, la aparición de los caracteres sexuales primarios y secundarios que ponen fin a la niñez fisiológica, tales como el cambio de voz, la aparición de vello púbico, el crecimiento de mamas, de testículos, la abundancia de secreciones, la menstruación, etc.

El hecho de que las niñas alcancen en promedio su madurez sexual por lo menos un año antes que los niños, y también el hecho de que entre jóvenes del mismo sexo exista maduración temprana o tardía, son situaciones que tienen efectos muy significativos en la identidad individual.

Algunos estudios (12) han demostrado que los adolescentes varones que se desarrollan primero adquieren un cierto liderazgo en su grupo, mientras que quienes tienen una maduración sexual tardía son menos populares, aunque son individuos más creativos, tolerantes y perceptivos. En el caso de las chicas la situación es inversa, porque las jóvenes más desarrolladas tienden a sentirse incómodas frente al crecimiento de sus pechos y la aparición de la menstruación por ejemplo, mientras que las que tienen una maduración sexual tardía tienden a tomar sus cambios biológicos con mayor naturalidad y sufren menos conflictos de identidad, lo que les otorga una seguridad que puede llegar a convertirse en liderazgo.

(12) WOOLFOLK, Ana. Op.Cit. .99

Las manifestaciones conductuales de los alumnos de entre 11 y 15 años de edad aproximadamente ocurren debido a las componentes de asimilación y acomodación incluidas en el proceso de adaptación de un sujeto que se observa y se siente convertido en algo distinto a lo que era, por lo que se puede observar desde un enfrentamiento constante con la autoridad, hasta el aislamiento y la depresión, por mencionar sólo algunas conductas.

La confrontación con el propio yo biológico y psicológico es una transición inmersa en un impulso vital que algunas veces trata de adaptarse, otras veces pretende adelantarse, y algunas veces más, quisiera negarse.

Es preciso recordar que los alumnos enfrentan una situación en la que dejan un sitio que conocen a la perfección, es decir, la escuela primaria, para adquirir un lugar que les proporciona un mayor prestigio académico, lo cual les agrada. Pero al igual que en todas las situaciones de cambio, los nuevos adolescentes experimentan zozobra e inquietud.

La transición a la escuela secundaria es un cambio, una mudanza, en la que confluyen tiempos y fenómenos propios de la vida escolar, que suelen presentarse como secuencias, conflictos y retrocesos, dado que es una experiencia de reacomodación y adaptación personal. Gimeno Sacristán señala que : "El desarrollo humano puede, incluso, comprenderse como una consecuencia de las transiciones por las que discurre la vida" .(13)

(13) SACRISTÁN Gimeno. La transición a la educación secundaria, 18

Así pues, el aspecto biopsíquico de la transición a la secundaria debe ser entendido por el docente, no solamente a través de los textos especializados sobre el tema, sino en la realidad cotidiana del aula, alentando actividades que permitan un afianzamiento de la personalidad y la autoestima de los estudiantes.

Con base en lo anterior puede concluirse que en la medida en que los docentes promuevan la reflexión, y brinden confianza al alumno para construir ideas, a partir de los propios esquemas que evidentemente tienen que ver con los cambios en su fisiología, se habrá dado un paso importante para la formación de seres humanos de búsqueda. Es decir, que se cuestionen el orden de cosas existente. Es necesario pues, dejar a un lado las prácticas represivas dentro del aula, en las cuales sólo el maestro tiene el saber, para que los alumnos dejen de ser dependientes e inseguros.

Aspecto Socioeducativo

De vez en cuando hacemos notar nuestro paso por ciertas etapas de la vida a través de rituales o ceremonias. Cuando el proceso de cambio de situación se hace público, se realiza lo que el antropólogo alemán Van Gennep ha llamado "ritos de paso". (14)

(14) Citado en SACRISTÁN Gimeno. Op. Cit. 17.

En todas las culturas, estos *ritos de paso* evocan la necesidad de adaptarse a nuevas normas de conducta y relaciones sociales a través de pequeñas ceremonias. En el ámbito educativo, el rito de paso es la transición entre los niveles escolares. El paso de la infancia a la adolescencia, es reconocido socialmente en la secundaria.

El alumno de secundaria se enfrenta con una nueva realidad de tipo externa, que está representada por un aparato educativo estructurado de manera diferente. En esta etapa, existen varias cosas novedosas. En primer lugar, el alumno debe apegarse a un plan de estudios que ofrece un abanico de conocimientos distribuidos en asignaturas a cursar. A esta situación se añade el hecho de contar con un buen número de maestros que entren y salgan del salón de clases cada hora. Como resultado de esto, los alumnos deben aprender a enfrentarse a diversas personalidades, formas de enseñar y por supuesto, formas de evaluar el aprendizaje. También existen actividades nuevas en los laboratorios de biología, de física o de química, así como en los talleres de actividades tecnológicas, en los cuales, muchas veces se comienza por una rotación para que puedan elegir el de su *preferencia*. En suma, el alumno enfrenta una normatividad escolarizada distinta.

El alumno, si bien ha logrado un mayor "status" escolar, se encuentra desconcertado, y en buena medida, temeroso de afrontar una multitud de obligaciones escolares simultáneas.

Así pues, considerar este aspecto en los procesos de enseñanza y aprendizaje es también indispensable para minimizar la angustia y favorecer que el alumno asuma que es capaz de integrarse poco a poco ante nuevas responsabilidades.

Aspecto Cognitivo

En las investigaciones mexicanas dedicadas a conocer las características de los estudiantes que aprenden ciencias naturales, existe una notable ausencia de estudios sobre los conceptos científicos de los alumnos, tanto en preescolar como en secundaria. La mayoría de las investigaciones presentadas en el Segundo Congreso Nacional de Investigación Educativa, se refieren a estudios de nivel primaria, y muestran que las concepciones previas de los estudiantes "presentan una estrecha relación con algunos tipos de deducciones lógicas, así como procesos de carácter metodológico"(15). Esto muestra una alarmante discontinuidad en la labor de investigación que, desde luego, ha repercutido en la enseñanza científica. Las estrategias de enseñanza de las ciencias no consideran, entre otras cosas, que existen procesos de validación del conocimiento basados no sólo en la experimentación, sino en habilidades de pensamiento, es decir cognitivas, así como también habilidades afectivas, que son indispensables para que los alumnos encuentren en la socialización y la autoaceptación de sus propios cambios bio-psico-sociales, la autoestima tan necesaria para poder desarrollarse intelectualmente.

(15) GALLEGOS, Leticia y Fernando Flores "Estudios sobre el alumno". En Procesos de enseñanza y aprendizaje, 56.

Los trabajos presentados en dicho Congreso parecen mostrar que existe un profundo desconocimiento de las "características conceptuales que existe en el país de nuestros estudiantes a todos los niveles", (16) pero principalmente, en secundaria.

Sin embargo, existen ya investigaciones recientes realizadas en varios países alrededor de la enseñanza de las ciencias, cuyo interés se ha centrado hacia las formas de representación y concepciones de los alumnos, desde una perspectiva cognoscitivista y constructivista. Se ha descubierto que los alumnos, pese a todos los esfuerzos, mantienen un pensamiento paralelo que se contrapone a los conceptos científicamente aceptados. Esto parece indicar que los alumnos repiten los conceptos y leyes que les enseña el maestro pero no los entienden, y siguen pensando en lo mismo que ya han construido internamente con sus propias experiencias anteriores.

De acuerdo con Gallegos y Flores, "ante las particularidades de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, no se cuenta (en México) con una idea clara de lo que debe saber el estudiante, ni sobre los procesos para saberlo (...), el análisis no debe ir sobre qué conocimientos son capaces de repetir y operacionalizar, sino cuáles son los factores conceptuales y escolares que les llevan a construirlos; cómo están organizados en su mente". (17)

Aunque los resultados de estas investigaciones realizadas durante los últimos veinte años han cristalizado en modelos de organización de información, mapas conceptuales, factores

(16) Ibidem, 59

(17) Ídem

afectivos y actitudinales orientados hacia el pensamiento crítico, y algunas otras propuestas para la enseñanza, la orientación hacia este tipo de actividades de construcción cognitiva apenas comienza a implantarse en México después de 1993.

Esta situación crea la necesidad de orientar y aumentar la investigación educativa, hacia los procesos internos del alumno, considerándolo como un sujeto situado dentro de un contexto dado por una sociedad, una cultura y un conjunto de emociones que forman parte de su personalidad, y que le permiten establecer relaciones, abstracciones y habilidades en función de ello. Los seres humanos estamos dotados de interconexiones cerebrales entre lo racional y lo emocional, y esta consideración es de vital importancia si se quiere construir un mejor aprendizaje.

3. CARACTERIZACIÓN DEL DOCENTE

La investigación sobre el docente de ciencias naturales

Anderson y Mitchener (18), investigadores norteamericanos, realizaron una recopilación de los estudios relacionados con las diversas problemáticas de los profesores de ciencias naturales en la década de los ochentas, y tuvieron hallazgos interesantes en los Estados Unidos.

(18) La recopilación de Anderson y Mitchener es explicada por el equipo de Ana Isabel León en las memorias del II Congreso Nacional de Investigación Educativa, ya citado. Todos los investigadores que se mencionarán en esta sección forman parte de esta recopilación.

Por ejemplo, encontraron que en una investigación de Druva y Anderson realizada en 1983 se demostró una baja correlación entre género, coeficiente intelectual o personalidad, categorías utilizadas como variables independientes, contra desempeño en clase y éxito de los estudiantes, tomadas como variables dependientes en la hipótesis inicial del trabajo. Este trabajo derrumbó las hipótesis que afirmaban que los mejores maestros provienen de un determinado nivel socioeconómico, o poseen un cierto nivel intelectual o tienen cierta edad. Otra investigación mostró que las experiencias de campo y las práctica de enseñanza influyen positivamente en los maestros en formación. Sin embargo, una nueva investigación mostró lo contrario, es decir, que no existen cambios de actitud directamente proporcionales a la práctica.

En algunos casos se ha encontrado que maestros que promueven en sus alumnos la habilidad de la indagación, tienen conocimientos elementales sobre la ciencia que enseñan, de acuerdo con lo investigado por Brehm en 1968 y por Perkes, en 1975.

Por otra parte, mientras en unos trabajos se muestra que las actitudes personales de los maestros tiene mucha influencia en las habilidades cognitivas de sus alumnos, en otros estudios realizados por Druva y Anderson en 1983 se señala que los maestros que tienen un conocimiento más profundo de su asignatura son quienes obtienen mejores resultados de aprovechamiento de sus alumnos.

Lo anterior muestra que no hay reglas que indiquen cuál es el maestro idóneo. Probablemente, la investigación educativa acerca de los profesores de ciencias naturales tenga que tomar un rumbo distinto, en el que las categorías de análisis partan desde una perspectiva

social que vislumbre una causalidad múltiple, y no de un rigorismo que más bien parece caer en un reduccionismo "científico" de simple género y origen étnico.

Si bien es cierto que en México existen estudios relacionados con la problemática del docente en general, la realidad muestra que existen muy pocas investigaciones acerca de los profesores de ciencias naturales en particular. (19)

De acuerdo con los compiladores de los trabajos sobre Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y la tecnología, recibidos para el Segundo Congreso Nacional de Investigación Educativa, "(...) no es suficiente estudiar al profesor de ciencias naturales por su edad, sexo, origen socioeconómico, formación académica, comportamiento en el aula, estrategias didácticas, de evaluación y dominio sobre la disciplina que enseña; se requiere ubicarlo dentro del proceso social e histórico a partir del cual se define. El problema radica en comprender la dimensión pedagógica del profesor de ciencias desde una perspectiva social y multicausal". (20)

(19) En el Segundo Congreso Nacional de Investigación Educativa, se encontraron solamente 16 trabajos, de 208 documentos analizados, los cuales fueron depurados de acuerdo a criterios de selección que se consideraron válidos para poder ser analizados y ser incluidos como documentos base para la elaboración de los estados del conocimiento sobre Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y la tecnología. De los 16 trabajos revisados, que representan el 7.6%, sólo cinco cumplieron con los requisitos necesarios para poder ser considerados como producto de una investigación exhaustiva. La cifra reducida hasta el 2.4%, es una muestra de la falta de interés en el profesor de ciencias naturales.

Los trabajos seleccionados para el análisis fueron realizados por Calvo (1993), García y Landesman (1993), León, Gofú y colaboradores (1993), Hernández (1990) y Vera (1982). Es muy importante señalar que las investigaciones sobre los profesores de ciencias se centraron en el nivel de educación básica y superior. No existe en esa recopilación ningún trabajo sobre los docentes de ciencias naturales de secundaria.

(20) LEÓN, A. y A. Domínguez. "Ciencias Naturales y Tecnología. Estudios sobre el maestro". En : Procesos de Enseñanza y Aprendizaje II. 44

Por todo lo anterior, es importante reflexionar si la calidad de la enseñanza de las ciencias naturales recae en el docente, en la investigación educativa o en ambos. Los trabajos analizados mostraron la necesidad de lograr un consenso en cuanto al concepto que se tiene sobre quiénes ejercen la docencia en ciencias naturales para poder visualizarlos desde una perspectiva histórico-social, y no únicamente pedagógica.

La personalidad del docente

En el apartado anterior se señaló que en los procesos de aprendizaje del nivel medio básico es indispensable que los docentes comprendan la vida al interior de las aulas, porque de esta manera pueden ser más receptivos para encontrar modelos de enseñanza apropiados para la comprensión individual y colectiva de sus estudiantes.

Sin embargo, existe un factor indispensable para lograr que la enseñanza de las ciencias naturales fructifique en un aprendizaje significativo para los alumnos. Esto alude a la cuestión de los significados y vivencias más importantes en la vida de los profesores y en la de los adolescentes que se tienen en el aula. Si bien en la escuela se trata de transmitir ciertos contenidos y no significados personales, quizás no sea del todo inadecuado adentrarse en los procesos, en los significados y conceptos más arraigados de quienes han hecho la ciencia. La indagación sobre la existencia de otros; sobre sus temores, sus métodos y su tiempo histórico, puede conducir a una reflexión e indagación sobre nuestra propia existencia, para mirar por dentro e invitar a los alumnos a que lo hagan. Así: "Una de las fallas básicas de la educación

estriba en que los educadores carecemos del coraje de enfrentarnos con las implicaciones personales de nuestra vocación". (21)

En la mayoría de los casos, puede observarse que los maestros prefieren manejar superficialmente algunos elementos teóricos sin reflexionar acerca de ellos, porque la teoría les es ajena y no son capaces de enfrentarse con lo que realmente significa para sí mismos, o porque la costumbre obliga a crear una imagen subjetiva que no se quiere cambiar.

Para que los conceptos de la física, la química o la biología adquieran significado y muevan a los alumnos hacia un interés auténtico, se necesita que los docentes viajemos en una aventura introspectiva y también hacia el mundo circundante, observando la audacia con que los científicos exploraron y siguen empeñados en encontrar las propiedades del mundo físico, entendiendo el desconcierto que se apodera de estas grandes personalidades de la ciencia ante problemas de la vida interna del hombre.

Al igual que Jersild, quizás valga la pena preguntarse, por ejemplo, si el hecho de que la ciencia médica haya aumentado el promedio de vida del hombre, la vida *per se* haya adquirido mayor significado por haber retrasado la muerte.

(21) JERSILD, A.T. La personalidad del maestro, 77.

La cuestión del significado es indispensable para construir un conocimiento. Es necesario partir de cimientos que tengan algo que ver con el alumno, para que no les sean ajenos. La indagación sobre los intereses de los adolescentes de secundaria o de cualquier alumno, es un buen punto de partida para tomarlos como base y pretexto en la conformación de un concepto que de otra manera sólo puede dejarles la forma y no el contenido más importante de la noción.

En este sentido, es pertinente citar textualmente a Jersild :

" Si los educadores necesitamos enfrentar el problema de la insignificación, debemos esforzarnos en calar lo mas profundamente en materia de educación; avanzar hacia algo que posea significación personal, mas allá de la barrera de los hechos de las materias de estudio, de la lógica y de la razón, detrás de la cual con harta frecuencia se ocultan las motivaciones humanas y las luchas y esfuerzos genuinos del ser humano (...) Tenemos que ayudar al estudiante a vincularse con lo que estudia y a ensamblar lo que aprende dentro del marco o cuadro de su vida, de modo muy significativo. Semejante intento significa un esfuerzo destinado a superar la tendencia prevaleciente en educación de alentar al estudiante a comprenderlo todo, menos a si mismo." (22)

En vista de lo anterior, el verdadero aprendizaje se tiene cuando existe un sentimiento de pertenencia del conocimiento. De ahí que en la construcción conceptual se requiera de la incorporación de aquellos elementos de la realidad del alumno que le son familiares e interesantes, para que pueda sentir que la ciencia no es un intocable, creado por y para los genios, sino una experiencia interesante y agradable de la que no sólo no está excluido, sino que le pertenece.

(22) JERSILD J. Op. Cit., 77

Así pues, además de las técnicas, métodos, planes de estudios y cursos de didáctica, lo que los maestros necesitamos es un esfuerzo de indagación más personal para identificar nuestras propias ansiedades e inquietudes y poder compartir las de nuestros alumnos. Si la ansiedad, como dice Jersild, forma parte activa del proceso de enseñanza aprendizaje, entonces considero que debe reconocerse para ser manejada adecuadamente como un testimonio vivo de la significación. Resulta paradójica la actitud pasiva y controlada de algunos profesores dedicados a la enseñanza de las ciencias de la naturaleza, porque no son capaces de mostrar el verdadero rostro dinámico de la ciencia y de su objeto de estudio, es decir, el cambio y la evolución.

Es irreconciliable pues, la pasividad dentro de una máscara de profesor-actor, frente a la vivencia emocional de la naturaleza. Posiblemente la ansiedad sea un instrumento orgánico necesario y constante para la vital búsqueda de equilibrio entre la necesidad de indagación y la de seguridad, características ambas de la personalidad humana.

4. LOS PROGRAMAS DE CIENCIAS NATURALES

El Programa Oficial

A partir de la aplicación del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica de 1993, entró en vigor el nuevo plan de estudios de educación secundaria para el ciclo escolar 93/94, el cual sigue vigente hasta la fecha. En el plan de estudios se establece el carácter obligatorio de la educación secundaria, y el compromiso de los niveles estatal y federal del

gobierno por "ampliar las oportunidades educativas y consolidar el carácter democrático así como la equidad regional en el acceso a una escolaridad básica más sólida y prolongada". (23)

Dentro de las prioridades que se señalan en el plan, encontramos la que se relaciona con la educación científica, en el punto número tres, que dice textualmente :

Fortalecer la formación científica de los estudiantes y superar los problemas de aprendizaje que se presentan en este campo. Para este propósito, en el plan de estudios se suprimen de manera definitiva los cursos integrados de Ciencias Naturales y se establecen dos cursos para el estudio de cada una de las disciplinas fundamentales del campo: la física, la química y la biología. Además, en el primer grado se incorpora un curso de Introducción a la Física y a la Química, cuyo propósito es facilitar la transición entre las formas de trabajo en la educación primaria y el estudio por disciplinas que se realiza en la secundaria. (24)

A continuación se presenta el cuadro de asignaturas correspondiente al plan de estudios de educación secundaria de la SEP, en el que se muestra la ubicación curricular, la carga horaria y la distribución de las distintas asignaturas académicas y de desarrollo. Para facilitar su localización, las asignaturas de ciencias naturales han sido subrayadas. (ver cuadro 1)

(23) SEP. Plan y programas de estudio. Educación secundaria. 13.

(24) Ídem

CUADRO 1: ASIGNATURAS DEL NIVEL MEDIO BÁSICO

Primero	Segundo	Tercero
Español 5 h semanales	Español 5 h semanales	Español 5 h semanales
Matemáticas 5 h semanales	Matemáticas 5 h semanales	Matemáticas 5 h semanales
Historia Universal I 3 h semanales	Historia Universal II 3 h semanales	Historia de México 3 h semanales
Civismo 3 h semanales	Civismo 2 h semanales	Orientación Educativa 3 h semanales
Geografía General 3 h semanales	Geografía de México 2 h semanales	
Biología 3 h semanales	Biología 2 h semanales	Educación Ambiental 3 h semanales Asignatura opcional decidida en cada entidad
Introducción a la Física y a la Química 3 h semanales	Física I 3 h semanales	Física II 3 h semanales
	Química I 3 h semanales	Química II 3 h semanales
Lengua Extranjera 3 h semanales	Lengua Extranjera 3 h semanales	Lengua Extranjera 3 h semanales
Expresión y Apreciación Artísticas 2 h semanales	Expresión y Apreciación Artísticas 2 h semanales	Expresión y Apreciación Artísticas 2 h semanales
Educación Física 2 h semanales	Educación Física 2 h semanales	Educación Física 2 h semanales
Educación Tecnológica 3 h semanales	Educación Tecnológica 3 h semanales	Educación Tecnológica 3 h semanales
total : 35 h semanales	total : 35 h semanales	total : 35 h semanales

Fuente : SEP. Plan y programas de estudio, 15.

El área sombreada del cuadro 1 representa a las asignaturas académicas. La porción no sombreada incluye a las llamadas actividades de desarrollo. (25) Los cursos de las asignaturas de Química, Física, Geografía, Biología e Introducción a la Física y a la Química, presentan un enfoque que, según refiere el plan de estudios, pretende incorporar una mayor vinculación entre

estas ciencias y aquellos fenómenos del entorno que tienen mayor impacto social y personal, tales como la protección de los recursos naturales, la preservación de la salud y la comprensión de los procesos evolutivos y de desarrollo que caracterizan a la adolescencia.

Paralelamente a este plan de estudios, la SEP ha publicado una serie de textos dirigidos a los docentes de secundaria, en cuya elaboración y revisión han participado científicos e investigadores de cada una de las asignaturas. El objetivo de estos libros es el de proporcionar una guía sobre el enfoque de cada uno de los programas del plan. (26)

Con la publicación de estos textos, la SEP, a través de los realizadores, pretende sugerir al docente algunas ideas sobre el manejo de ciertos conceptos y actividades experimentales, sin la intención de imponer una metodología de trabajo que sustituya su labor y experiencia cotidiana en el aula.

En primera hoja de la segunda edición de cada uno de estos libros, realizada en 1995, se encuentra la Presentación. En ella se señala que los textos son :

(25) Sobre estas actividades la SEP ha señalado lo siguiente : " Al definir las como actividades y no como asignaturas académicas, no se pretende señalar una jerarquía menor como parte de la formación, sino destacar la conveniencia de que se realicen con mayor flexibilidad, sin sujetarse a una programación rígida y uniforme y con una alta posibilidad de adaptación a las necesidades, recursos e intereses de las regiones, las escuelas, los maestros y los estudiantes." SEP. Plan y programas de estudio. 14.
Es muy importante señalar que la afirmación citada lleva implícita la aceptación de que los programas actuales de las asignaturas académicas, son rígidos

(26) SEP (1995). Libro para el maestro. Biología
SEP (1995). Libro para el maestro. Química
SEP (1995). Libro para el maestro. Física
SEP (1995). Libro para el maestro. Geografía

"... el resultado de un esfuerzo de fortalecimiento del trabajo docente, al que seguirán otras acciones, tanto de producción de materiales didácticos, como de actualización y mejoramiento en la formación disciplinaria y metodológica del maestro. Con estas acciones, la SEP se propone desarrollar una nueva política para la consolidación de la calidad de la enseñanza en la escuela secundaria, a la que lamentablemente no se había prestado la atención suficiente (27).

Es muy importante hacer notar que en la intención gubernamental de consolidar un equipo de científicos y educadores profesionales para la elaboración de estas publicaciones, subyace el reconocimiento oficial de que, por un lado, existe una baja calidad de la enseñanza en la escuela secundaria debido al abandono del gobierno en la planeación e investigación educativa de este nivel, y por el otro, se admite la necesidad de contar con programas de actualización y formación docente.

Resulta pues indispensable, elaborar un trabajo de investigación entre los docentes, los funcionarios, los investigadores y los científicos de nuestro país, con el fin de evaluar la cantidad y calidad de las acciones prometidas por la Secretaría de Educación Pública, desde la reforma educativa de 1993 hasta la fecha. La producción de materiales didácticos y el mejoramiento de la formación disciplinaria y metodológica del maestro constituyen un objeto de estudio al cual habría que valorar para determinar hasta qué punto la Modernización Educativa ha sido una política de gobierno exitosa, o constituye solamente un discurso oficial.

(27) SEP: Libro para el maestro. Física. 1. Los libros de Biología, Química y Geografía tienen exactamente la misma presentación.

La Realidad Curricular

Las investigaciones mexicanas relacionados con la elaboración, revisión y adecuación de los programas de ciencias naturales en los distintos niveles escolares, no ha sido muy abundante. La recopilación de trabajos realizada en 1993 para el Segundo Congreso Nacional de Investigación Educativa, es una clara muestra de ello. (28) De acuerdo con Ángel López, quien es el relator de la mesa de trabajo correspondiente al análisis sobre el contenido de los programas de ciencias naturales en dicho Congreso, la cantidad y distribución de las investigaciones relacionadas con el área curricular es bastante pobre, tal y como se puede apreciar en las siguientes tablas : (29)

Tabla 1

Investigaciones educativas sobre el currículum en los distintos niveles escolares

Nivel escolar	Diseño Curricular	Evaluación Curricular	Procesos Curriculares	Total
Preescolar	0	0	0	0
Primaria	0	0	5	5
Secundaria	0	0	0	0
Medio Superior	0	3	0	3
Superior	0	4	0	4
Total	0	7	5	12

Fuente: Cuadro tomado de la primera sección de las Memorias del Segundo Congreso Nacional de Investigación educativa. *Op. Cit.*, 63

(28) De los 208 trabajos reportados para analizar el estado del conocimiento correspondiente a la educación en ciencias naturales, sólo 17.6% fueron identificados como curriculares, y parece no existir ningún trabajo relacionado con los

Como puede observarse en esta tabla, es preocupante la ausencia de investigación educativa en el área curricular en los niveles de educación secundaria y preescolar.

En los documentos analizados por los compiladores de la mesa de trabajo en el área curricular, se incluyen algunas propuestas de los investigadores participantes en temas sobre contenidos y programas de ciencias naturales, pero el común denominador entre ellos es que están basados en supuestos que no han sido probados en un contexto educativo específico, lo que significa que son propuestas de trabajo que nunca han sido llevadas a la práctica.

En este sentido, es necesario aclarar que el desarrollo curricular forma parte de un proceso amplio de investigación sustentado en una teoría, desde la cual se fundamentan y toman decisiones sobre el diseño, la evaluación y los procesos del currículum. El desarrollo curricular implica pues una actividad de producción vinculada con la evaluación y otros procesos curriculares, a fin de evitar la implantación de diseños curriculares ajenos al contexto socioeducativo al que se pretende que vayan dirigidos.

contenidos. La ausencia de trabajos sobre diseño curricular, evaluación curricular o procesos curriculares tanto en educación preescolar como en secundaria parece indicar la falta de interés de los científicos, normalistas y profesionales de la educación, en los programas de estas etapas de la vida escolar que son fundamentales para el desarrollo de la cultura científica de niños y adolescentes.

(29) LÓPEZ, Angel. "Estudios sobre el Contenido" en: Memorias. Op. Cit, 63.

La siguiente tabla muestra la ausencia de trabajos sobre diseño curricular en nuestro país :

**Investigaciones educativas sobre los programas
de diversas disciplinas de ciencias naturales**

Disciplina	Diseño Curricular	Evaluación Curricular	Procesos Curriculares	Total
Ciencias Naturales	0	2	5	7
Física	0	0	0	0
Química	0	2	0	2
Biología	0	3	0	3
Total	0	7	5	12

Fuente: Cuadro tomado de la primera sección de las Memorias del Segundo Congreso Nacional de Investigación educativa. *Op. Cit.* 63

Los datos de esta tabla muestran que la mayor parte de las investigaciones sobre los programas de ciencias naturales están dirigidas precisamente al área en su totalidad, en la educación primaria. La escasa participación en las asignaturas de Química y Biología y la ausencia de trabajos de Física, muestran que hasta los primeros años de la presente década, no se cuenta con un interés generalizado a nivel nacional por crear un canal de comunicación entre los científicos y los profesionales de la educación con el fin de retroalimentar los argumentos más adecuados para el diseño curricular del nivel medio básico.

Por esa razón vale la pena destacar los aportes más significativos en torno a la investigación de los procesos curriculares que se han llevado a cabo en nuestro país.

Existen cuatro investigaciones sobre aspectos dinámicos del currículo realizados por A. Candela entre 1990 y 1993, y un trabajo de J. Hernández efectuado en 1991. En ambos autores se realiza una exploración cuyo sustento teórico es constructivista, en la cual se dan interacciones orales constantemente entre maestros y alumnos, y entre los discursos de los alumnos entre sí, a partir de las cuales se pretende hacer una construcción colectiva del conocimiento y de sus significados, cuyo fundamento se enmarca en los contenidos de los programas y la capacidad argumentativa de los estudiantes.

Candela pone en evidencia las condiciones reales de la puesta en práctica de los contenidos curriculares, tanto en el salón de clase como en diversas actividades experimentales, registrando sesiones de manera escrita y a través del video, cuyo propósito es el de mostrar que la construcción colectiva del conocimiento se puede realizar utilizando los mismos materiales didácticos con los que se cuenta en un aula normalmente.

El segundo propósito de Candela es el de contribuir a la formación de profesores de ciencias naturales mediante el empleo de estas sesiones de video, y el tercer objetivo consiste en poner de manifiesto que existen algunas propuestas curriculares que ofrecen ciertas ventajas con respecto a las otras, ya que el docente no tiene siempre un control completo de la comunicación entre sus alumnos.

La autora pretende incorporar el análisis de casos utilizando el video como elemento didáctico para la formación docente.

Hernández hace mucho énfasis en la cuestión de la construcción de significados para la comprensión de los conceptos, utilizando elementos que forman parte del sentido común de los alumnos y que pueden comenzar a ser abstraídos a través de metáforas que guardan una gran relación con las vivencias que ellos tienen.

Los planteamientos vertidos por estos autores, coinciden con lo que Frida Díaz Barriga propone en su proyecto Destrezas Académicas Básicas. (30) En este proyecto se pretende que los alumnos desarrollen habilidades cognitivas, instrumentales, de aprendizaje estratégico, de habilidades personales y de pensamiento crítico, utilizando estrategias curriculares (que dependen del contenido) y estrategias extracurriculares (que no dependen del contenido). La propuesta supone un abordaje constructivista metacurricular, es decir, de construcción de significados contextualizados sobre el cómo y el qué de la enseñanza junto con los alumnos, en los planos intra e interpersonal. Las aportaciones de estos autores forman parte de los esfuerzos aislados y escasos por participar en la discusión curricular a nivel nacional.

(30) DÍAZ B. Frida. *La formación en aspectos metacurriculares con alumnos de educación media superior*. En *Perfiles Educativos*, num 65, 29.

Los programas de cada asignatura no tienen que cumplirse como una receta de cocina por parte de los docentes, sino que pueden ser analizados y reconstruidos de acuerdo con la dinámica particular de cada grupo en el aula, y que esta reconstrucción puede ser, a su vez, un motivo de análisis que bien puede incluirse en los cursos de actualización y formación docente. La realidad del currículum en el nivel medio básico es un indicador alarmante de la necesidad de retomar el proyecto educativo de nuestro país en este nivel.

No obstante la situación descrita, sería injusto afirmar que la preocupación por el área curricular no haya aumentado. En marzo de 1997, se realizó en Ixtapan de la Sal, la II Convención Nacional de Maestros de Ciencias Naturales, en la cual quedó de manifiesto el creciente interés por formular un proyecto educativo basado en una discusión nacional, en la que se contextualicen los aspectos multiculturales de cada región de la República Mexicana, a través de grupos de trabajo en los que intervengan investigadores educativos, científicos y profesores de asignatura. Posiblemente éste sea el principio de un trabajo conjunto, en el que los programas y sus enfoques sean congruentes con la realidad de cada región del país. Pero es indispensable tener en cuenta que para que esto se realice, se necesita centrar una gran cantidad de esfuerzos en el nivel medio básico, para vencer el rezago de tantos años y para promover la cultura científica de los alumnos del nivel medio básico. Habrá que comprometerse en esta alentadora esperanza.

5. ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN.

Concebir correctamente la práctica docente en el aula y en la escuela para que ésta se convierta en un detonador del aprendizaje de los educandos, es un problema que muchos maestros quieren resolver. De ahí que surja la pregunta, ¿cómo lograr una enseñanza para la comprensión?. Esta pregunta tiene una doble intención. En primer lugar tendría que analizarse si existe una enseñanza para la comprensión. En segundo lugar habría que definir lo que se entiende por comprensión.

Para dilucidar estas cuestiones conviene hacer una revisión de los enfoques más importantes alrededor de los conceptos y funciones de la enseñanza, los cuales se han resumido a continuación, en forma de cuadro comparativo, siguiendo la clasificación de Scardmalia y Bereiter. (31), según se muestra en el cuadro # 2 de la siguiente página.

(31) Citado por A. Pérez Gómez en : Comprender y transformar la enseñanza, 80-95.

CUADRO 2 : MODELOS DE ENSEÑANZA

MODELO DE ENSEÑANZA	MARCO TEÓRICO	PEDAGOGÍA	CRÍTICAS
TRANSMISIÓN CULTURAL Modelo clásico	El conocimiento se puede conservar y acumular para ser transmitido a las nuevas generaciones, organizándose en teorías explicativas sobre la realidad. Estas teorías suponen una evaluación depurada por parte de la comunidad científica, por lo que se puede decir que es elaborado por el debate público de la ciencia.	Enfoque tradicional, centrado en los contenidos de aprendizaje y en la autoridad del maestro. Aún en vigencia.	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno no es un sujeto pasivo que recibe la información - Un conocimiento científicamente tan elaborado, no es comprensible para un alumno que no tiene los mismos esquemas. - El alumno sólo puede memorizar el conocimiento, pero no reflexionarlo ni aplicarlo a su propia vida.
ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES Pragmatismo (Mill). Teoría del Capital Humano (Smith, Shultz)	El conocimiento no puede conservarse por mucho tiempo, mas bien cambia fugazmente debido a las exigencias del mundo industrial	Centrada en el entrenamiento de habilidades y capacidades formales, de acuerdo a las necesidades del mercado. Desde lectura, escritura y cálculo, hasta planificación y solución de problemas (Instrumentalismo de Dewey)	<ul style="list-style-type: none"> - La educación se convierte en entrenamiento, y ello provoca que el alumno ponga mas atención en las habilidades que en los contenidos y en la reflexión. - Es una forma de alienación del individuo. No piensa, sólo sabe hacer las cosas.
FOMENTO DEL DESARROLLO NATURAL Naturalismo. (Rousseau).	El conocimiento se adquiere mediante el desarrollo espontáneo del niño con su ambiente natural. La primera forma de conocer, es mediante la "razón sensible". Posteriormente, el joven adquiere un grado de desarrollo que le permite resolver problemas abstractos y sociales a través de la "razón lógica" * para poder integrarse a la sociedad. Sólo al término de esta etapa, el hombre será un ser completo.	Centrada en los intereses de los alumnos. Las habilidades y los contenidos se irán adquiriendo. El alumno es guiado, no intervenido en su proceso de desarrollo. (Summerhill, y en menor grado, Montessori)	<ul style="list-style-type: none"> - Carácter sumamente idealista - El desarrollo humano también debe considerarse dentro del contexto cultural y social. El hombre debe convivir con otros hombres para crecer como tal.
PRODUCCIÓN DE CAMBIOS CONCEPTUALES Mayéutica (Sócrates) Psicogenética (Piaget)	El conocimiento se adquiere a través de una enseñanza, la cual es "un proceso de transformación permanente del pensamiento, las actitudes y los comportamientos de los alumnos/as, provocando el contraste de sus adquisiciones más o menos espontáneas en su vida cotidiana con las proposiciones de las disciplinas científicas, artísticas y especulativas, y también estimulando su experimentación en la realidad" (31)	Centrada en el pensamiento, intereses y capacidades de los alumnos. Algunos autores de la Escuela Nueva como Freinet y seguidores de la teoría de piaget	<ul style="list-style-type: none"> - Se resaltan las capacidades formales, pero se olvidan aspectos importantes del contenido de la cultura

Fuente : Con base en la clasificación de Pérez Gómez, *Op. Cit.* 80-85 , se ha resumido la información para ser presentada en este cuadro.

Como puede verse en este cuadro comparativo, la evolución del pensamiento pedagógico va de la mano con el marco teórico filosófico en el que cada sociedad se sustenta. El pragmatismo norteamericano, contrasta con la psicogenética y el naturalismo europeos, y éstos a su vez con el modelo escolástico de transmisión de la cultura.

El concepto de educación, y por ende, el de enseñanza, tiene entonces significados diferentes. Mientras para unos la enseñanza ha de procurar formar hombres útiles a la sociedad (que produzcan en la economía), para otros, la enseñanza debe centrarse en formar hombres pensantes y libres (felices), y para algunos más, la enseñanza debe procurar la transmisión de los valores de la cultura para formar hombres cultos (enciclopédicos), manteniendo siempre un principio de autoridad. (28)

En vista de esto, si el concepto y la función de la educación tiene significados diferentes de acuerdo a las diversas posturas filosóficas, entonces no puede afirmarse que exista *una* enseñanza para la *comprensión*, como afirma Pérez Gómez. Lo que si se puede decir es que en la medida en que exista una *comprensión* de la vida dentro de cada una de las aulas, se tendrá mayor capacidad de recepción para encontrar modelos de enseñanza apropiados para la comprensión individual y colectiva de los estudiantes, la cual implica poseer sensibilidad y compromiso en la labor de enseñanza.

(31) ABBAGNANO y VISALBERGHI. Historia de la pedagogía, 393.

(32) SACRISTAN J. y A. Pérez Gómez. Op. cit. , 81.

No se debe olvidar que los docentes tienen una gran responsabilidad con la forma de intervenir en el proceso de aprendizaje de los estudiantes que tienen a su cargo. Debe intervenir en menos ocasiones, pero con mayor oportunidad, para lograr formar sujetos comprometidos con su propio proceso de aprendizaje. Esto requiere, por supuesto, un conocimiento de las etapas de desarrollo y de los momentos de transición, o rituales, que ellos viven. (33)

Análisis y Estrategias para la Evaluación

Quizás una de las cuestiones más interesantes y complejas del proceso de aprendizaje es su propia validación. ¿Hasta qué punto se puede medir el aprendizaje? El discurso evaluativo tradicional se ha empeñado, hasta hace muy pocos años, en la búsqueda de instrumentos más precisos y *científicos* para la evaluación, a partir de las premisas de la psicología conductista insertadas en los planes de estudio de secundaria y de otros niveles educativos.

(33) Conviene señalar que el naturalismo y la psicogenética tienen semejanzas y diferencias. En primer lugar, el sustento filosófico de ambas posturas, proviene de Rousseau, para quien la educación debía ser un medio para la formación de hombres felices. Y esto no podía lograrse con la escuela tradicional. Sin embargo en su obra Emilio, Rousseau señala que es necesario que el niño se desarrolle libremente de acuerdo a sus propias necesidades e intereses, libre del influjo de una sociedad que lo corrompe, dado que el ser humano es bueno por naturaleza. Por eso es que Emilio se va con su preceptor al campo.

Es en este punto en el que Henry Wallon, mucho más que Piaget, difiere con Rousseau. Wallon considera al niño como un sujeto con personalidad propia, igual que el Emilio. Pero, el hombre es un ser social que debe considerarse en su formación, el intercambio con otros hombres para lograr un desarrollo individual y colectivo pleno. El hombre, dice Wallon, es un ser bio-psico-social. La escuela Summerhill de A.S. Neill, parece ser el intento más aproximado para la formación de Emilios.

En este contexto se ha considerado que un sujeto aprende cuando alcanza los objetivos conductuales trazados en un programa de estudios, sin tomar en cuenta el proceso subjetivo implícito para la asimilación de los contenidos.

Ésta es una de las críticas más fuertes que se han hecho a la concepción instrumentalista de la evaluación derivada del positivismo, en la cual se pone más énfasis en los instrumentos y resultados por sí mismos, que en la totalidad del ser humano que aprende, como si éste fuera un ente externo al proceso de aprendizaje. A este respecto, Angel Díaz Barriga señala que

"... destacar la dimensión social de la evaluación permite reubicar su objeto de estudio; no se trata de adecuar éste a los requerimientos del método experimental que el discurso actual de la evaluación toma de la psicología conductista, sino que se trata de trabajar con una lógica diferente, que abra otras alternativas para la producción de conocimientos sobre la evaluación." (34)

Esto implica que la investigación educativa en el rubro de la evaluación, debe tomar en cuenta que el hombre no es un ser aislado, sino un sujeto social en el que confluyen ciertos determinismos sociales, biológicos, emocionales y psíquicos que no pueden sustituirse con los instrumentos tradicionales de la evaluación.

(34) DÍAZ BARRIGA, Ángel. Didáctica y Currículum, 105.

Así pues, para saber si un conocimiento es temporal o definitivo, es necesario ahondar en los procesos seguidos por el alumno. Los docentes e investigadores deben tener plena conciencia de que la cientificidad de la evaluación no está condicionada solamente por una magnitud natural o modelo matemático al que se pueda medir en función de variables dependientes e independientes que son típicas y neutrales en todos los casos. Es necesario también acercarse a los estudiantes que están sentados en el aula y que sienten angustia, duda, interés o apatía sobre lo que se pretende que asimilen. Ésta es una forma cualitativa de gran ayuda para conocer y valorar lo que los alumnos están aprendiendo realmente. (35)

Comúnmente los alumnos manifiestan en los resultados evaluativos tradicionales, diversas situaciones que no son contempladas por los modelos de evaluación. Por ejemplo, su situación socioeconómica, las expectativas familiares, la educación de los padres, las expectativas personales respecto a una asignatura, la competencia por sobresalir y obtener un 10, ó simplemente, aprobar con seis.

(35) Existe un falso mito sobre el aprendizaje al considerar que quien obtiene 10, es un alumno que ha aprendido y por lo tanto es más sobresaliente que los demás. Un alumno sobresaliente no necesariamente reflexiona sobre cómo aprendió y por qué lo hizo. Es muy frecuente encontrarse con jóvenes estudiantes que jamás obtienen un 10, pero son sumamente reflexivos en lo que hacen y logran un aprendizaje no transitorio, sino definitivo. La promoción en la escuela de la competencia por el 10, provoca precisamente que este tipo de alumnos puedan llegar a desinteresarse por aprender, al observar el estatus de privilegio que adquiere un alumno que se sabe todo de memoria.

Bajo esta perspectiva multicausal la evaluación no puede reducirse a un resultado dado al final de un curso o periodo escolar, sino que es un proceso continuo que debe retroalimentar la práctica docente y erradicar ciertas actitudes de los profesores que tienden a aumentar la falta de reflexión y el bajo rendimiento de los educandos. Lo anterior se refiere concretamente a situaciones como las siguientes que son sumamente comunes entre los profesores de ciencias naturales de diferentes niveles y áreas : (36)

1) Muchos docentes premian con 10 a un alumno que respondió perfectamente a los conceptos vertidos en las preguntas del examen o de la tarea, utilizando exactamente el mismo lenguaje utilizado en la clase, o el que se halla en el libro de texto. El docente no se pregunta si el lenguaje es adecuado a la edad y al contexto social del estudiante. En este caso lo que se fomenta es la *memorización irreflexiva*.

2) Cuando se *califica* un examen, ejercicio de clase o tarea que contenga problemas, algunos docentes toman en cuenta la mecanización fiel del método resolutivo, en el mejor de los casos, y otros sólo toman en cuenta el resultado y no el proceso. En esta situación el alumno sólo aprende a *mecanizar irreflexivamente*. (37)

(36) Sobre este tema, se considera muy importante señalar el concepto de "Inteligencia Emocional", acuñado por Peter Salovey de la Universidad de Yale, y trabajado por Daniel Goleman en su libro del mismo nombre. De acuerdo con Goleman "la inteligencia académica no ofrece ninguna preparación para los trastornos y las oportunidades que acarrea la vida. (...) Un CI elevado no es garantía de prosperidad, prestigio ni felicidad en la vida. Nuestras escuelas y nuestra cultura se concentran en habilidades académicas -destrezas verbales, matemáticas, etc.- e ignoran la inteligencia emocional, que también tiene una enorme importancia para nuestro destino personal (...) La aptitud emocional es una meta-habilidad y determina lo bien que podemos utilizar cualquier otro talento, incluido el intelecto puro". (pág. 56)

3) Muchos docentes sienten amenazada su autoridad y capacidad académica (38) ante los alumnos que les hacen preguntas que no pueden responder y reaccionan de una manera negativa, utilizando la represión o bien, respondiendo a las preguntas con respuestas imprecisas que no solamente ocasionan confusión, sino que desalientan la formulación de preguntas espontáneas en clase, debido a la falta de retroalimentación por parte del profesor. En estos casos, la evaluación cualitativa sobre la capacidad de realizar preguntas pertinentes al tema y aún más allá de éste, se convierte en un indicador del proceso subjetivo que está llevando a cabo el alumno.

En ninguno de los casos citados anteriormente se vislumbra una situación que favorezca el aprendizaje de la ciencia y, mucho menos, su evaluación. En lugar de ello, tenemos una serie de situaciones escolares en las que la acreditación es lo más importante, y no la formación de individuos que se formulen preguntas acerca del cómo y el porqué de las cosas.

(37) De acuerdo con Ángel Díaz Barriga, el paso de la pedagogía humanista a la pedagogía pragmática trajo consigo una redefinición del concepto de aprendizaje. En su nueva modalidad el aprendizaje dejó de ser una cualidad y se convirtió en una cosa cuantificable, medible. Así "... la incorporación de la teoría del test en la práctica escolar implica la aceptación de una visión experimental de los programas de estudio: muestrear el contenido, validar instrumentos, determinar atributos y operaciones, aplicar la estadística descriptiva para valorar el instrumento y asignar la calificación." DÍAZ BARRIGA, Angel. Docente y programa, 132.

(38) En los primeros años de mi experiencia como docente, aprendí a reproducir exactamente las prácticas evaluativas prevalecientes entre mis colegas docentes de ciencias, así como aquellas que me fueron aplicadas por los profesores durante mis años de estudiante de secundaria, preparatoria y aun, de licenciatura en Ingeniería Biomédica. Esta situación confirma el hecho de que la evaluación de un alumno no es otra cosa que una calificación de los resultados de las pruebas, y no de los procesos que está siguiendo para aprender.

Convendría hacer una investigación más profunda sobre cuál es el concepto de evaluación que tienen muchos profesores de ciencias en el nivel de secundaria. Sin embargo, no es difícil hacer un pronóstico, dada la práctica generalizada en gran parte de las escuelas secundarias particulares y públicas del país.

La sociedad escolar en su conjunto es responsable de la falta de interés por la ciencia porque fomenta la sumisión y la dependencia cuando no permite que los alumnos reflexionen y se sientan capaces de realizar preguntas inteligentes sobre lo que les asombra e inquieta de algún tema específico.

Conviene replantear ahora la pregunta inicial de este análisis, ¿hasta dónde podemos medir lo que un alumno ha aprendido? Los criterios tradicionales utilizados para la evaluación del aprendizaje de las ciencias naturales en la educación secundaria y en otros niveles se han enfocado hacia la acreditación con una calificación numérica o alfabética que pretende medir lo que los alumnos han aprendido. La metodología evaluativa se ha reducido a ser la suma de los puntos porcentuales que un alumno obtiene en ciertos aspectos, por ejemplo, en un examen o dos, en algún trabajo de investigación, y/o en los reportes de actividades de experimentación, si es que existen instalaciones de laboratorio en el plantel escolar. La evaluación es considerada y fomentada por los profesores, como si fuese la calificación en sí misma.

Diversos investigadores centrados en el tema de la evaluación, han señalado que la evaluación no debe ser vista como una acreditación, ni ésta última debe considerarse como sinónimo de calificación. Al respecto Díaz Barriga afirma que :

"(...) la evaluación como acto de conocimiento nos ayudaría a conocer qué está pasando en el aula, qué tipo de mecanismos de aprendizaje tienen los alumnos, cómo ingresaron al curso, y qué formas de desarrollo personal han ido adquiriendo". Y agrega : "(...) la acreditación responde a una lógica institucional, no de aprendizaje." (39)

Esto significa que la acreditación responde no precisamente al acto educativo, sino a una cierta política que subyace en las instituciones de educación, cuyos métodos de certificación conforman el sistema escolarizado nacional, en el que los docentes están inmersos.

Evaluación Cualitativa y Cuantitativa

La evaluación está considerada como un proceso de carácter formativo que es permanente en la práctica educativa. Como tal, no puede dejarse para el final de un curso. Además de esto, el proceso evaluativo está conformado por dos aspectos interdependientes de tipo cualitativo y cuantitativo.

En el primer caso, la evaluación debe considerarse como una valoración cualitativa tanto de las actitudes, como de las aptitudes particulares y grupales de los alumnos, de manera que se recompensen aquellos esfuerzos realizados que, desde el punto de vista del docente, muestren un interés auténtico y no protagónico hacia el conocimiento (40), a pesar de ciertas limitaciones en las pruebas objetivas cuantitativas.

(39) DÍAZ BARRIGA, A. Docente y... Op. Cit., 138.

(40) Es importante señalar que es mucho más difícil realizar una evaluación cualitativa que cuantitativa de los alumnos, porque se necesita un criterio de objetividad que permita discernir entre una participación auténtica, es decir, pertinente al tema de interés, con reflexiones oportunas, o bien una participación protagónica, que ocasiona dispersión y retraso, con el único fin de llamar la atención del maestro, o de los propios compañeros.

Para lograr esto, es necesario que los docentes realicen un compromiso de apertura entusiasta, que se dirija hacia la autoestima del alumno, haciéndole sentir que la ciencia no es un intocable, que no es un camino vedado para los mortales que no son genios, sino que es un campo de estudio felizmente necesario para nuestra propia supervivencia como especie; para adentrarnos en el gozo que significa el intentar interpretar la naturaleza lo mejor posible, ya que *comprender es una alegría*. (41)

En la medida en que los docentes promuevan la duda, la reflexión, el análisis de lo establecido, y ejerciten la comparación entre el pensamiento teórico con la práctica, estarán en posibilidad de preservar lo valioso o de plantar la semilla de un cambio en el futuro. En ello radica, por supuesto, una *evaluación* de la labor en las aulas, en la que se considere hasta qué punto un profesor es un reproductor rígido e irreflexivo de los patrones educativos, o bien es un profesionalista improvisado, incapaz de fomentar una disciplina básica para el trabajo científico

En cuanto a la evaluación cuantitativa, es necesario que exista mayor diversificación en los instrumentos para la acreditación, dado que no podemos eliminar lo que definitivamente es un mal necesario : la calificación alfanumérica.

(41) SAGAN, Carl. Cosmos, 4

Si bien la calificación es un parámetro de medición administrativamente requerido, ello no significa que tenga que ser el resultado de solamente un examen, o dos, al final del período semestral, trimestral o anual. Lo que se aproxima más a la verdad sobre lo que el alumno ha aprendido, es una sumatoria de actividades de aprendizaje (con porcentajes que el alumno debe conocer) que incluyan aspectos diversos tales como la investigación, la práctica de campo, exámenes continuos que midan aspectos diferentes, prácticas de laboratorio, visitas a museos, (42) discusión de las noticias sobre el quehacer de la ciencia publicadas en periódicos, revistas, en radio y T.V, visitas a fábricas, exposiciones, comentarios sobre películas, documentales, ferias de ciencia, elaboración de revistas de ciencia, etc.

Es por eso que al final de cada ciclo escolar, es necesario que exista una reflexión por parte de los docentes en la que se evalúe si el proceso de evaluación seguido durante un curso escolar fue reducido a unos cuantos exámenes, o si efectivamente se incluyeron formas alternativas que muestran más de cerca, qué es lo que se llevan los alumnos realmente, y si esto corresponde con justicia a su acreditación

(42) Sobre las visitas a museos, elaboré una ponencia al respecto para el VII Congreso Nacional de la SOMEDICyT celebrado en el mes de noviembre de 1997 en Puebla. En el documento se analiza el hecho de que los alumnos vayan a los museos con la única finalidad de copiar las cédulas museográficas para que les subamos puntos. Se incluye también una propuesta didáctica en la que existen actividades previas y posteriores a la visita, planteadas en común junto con los alumnos. GONZÁLEZ DÁVILA, Alejandra. Una perspectiva del docente usuario de universum. Experiencias con estudiantes de física de secundaria, 4-5.

. Quizá convenga replantearse estas preguntas :

- ¿ Están conscientes los alumnos de los aspectos que se quieren evaluar?
- ¿ Refleja la calificación el nivel de aprendizaje del alumno?
- ¿ Se ha fomentado el aprendizaje o la calificación?

La evaluación del aprendizaje, sólo es viable en el contexto de un binomio indisoluble en donde la calidad es tanto o más importante que la cantidad de conocimientos en un programa educativo. Las respuestas están en la propia capacidad de autoevaluación de los docentes y las instituciones de educación.

CAPÍTULO II

LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y LA PRÁCTICA DOCENTE

A lo largo de este capítulo se realizará un análisis de la relación entre distintos aspectos de la educación y la divulgación científica, estableciendo sus semejanzas, diferencias y problemática particular. De esta manera se pretenderá construir un marco apropiado para el abordaje concreto de la importancia de las revistas de divulgación científica y difusión educativa, como medios de comunicación de la práctica docente.

1. DIVULGACIÓN Y DIFUSIÓN

Divulgación y difusión son actividades que se confunden con frecuencia. Aunque ambas tienen una función de comunicación social muy importante, no están dirigidas al mismo tipo de público. Quizás el origen de esta confusión provenga de la definición tradicional que podemos encontrar en cualquier diccionario. He aquí algunas de ellas extraídas textualmente de dos diccionarios distintos :

1) "Divulgar.- Publicar, extender, poner al alcance del público un asunto o noticia.

Difundir.- Divulgar, propagar." (1)

(1) Aristos. Diccionario Ilustrado de la Lengua Española. 212 y 219

2) " Divulgar.- Propagar, publicitar, extender, poner al alcance del público : Los periódicos divulgaron la noticia, la cual fue acogida con estupor. Sería conveniente que se divulgara la resolución del congreso lo más rápidamente posible.

Difundir.- Divulgar, propagar: Poco después del suceso todas las emisoras de radio difundían la noticia. Su doctrina se difundió por todo el mundo, hasta los confines de la tierra." (2)

Sin el ánimo de llegar a una disertación lingüística por falta de recursos en ese sentido, se hace necesario sin embargo, basarse en algún principio sobre lo que habrá de entenderse por divulgación y difusión, para evitar futuras confusiones en este trabajo.

Los dos Diccionarios coinciden en que la palabra **divulgar** significa *poner al alcance del público* y no usa como sinónimo al término difundir. Por su parte, la palabra **difundir** significa *propagar* en ambos casos, y parece estar más restringida porque efectivamente utiliza como su sinónimo al término divulgar. Al parecer, este último verbo está referido a una acción de mayor amplitud.

(2) Diccionario Planeta de la Lengua Española, 446 y 434

En una nueva incursión al diccionario puede observarse que no existe la palabra "difundizar", mientras que en la palabra vulgarizar se puede leer textualmente: "Hacer vulgar o común una cosa. Traducir de otra lengua a lo común. Exponer una materia técnica o científica en forma comprensible para el vulgo. Darse al trato de la gente del vulgo, o conducirse como ella." (3) Si esta definición se une a lo que, de manera implícita, se expresa cotidianamente en las revistas y otros medios de comunicación de índole científico y educativo, puede inferirse que quienes se dedican a la divulgación tratan de hacer llegar el conocimiento de los científicos e investigadores a una mayor cantidad de público que no es experto en la materia, utilizando para ello un lenguaje sencillo y accesible.

Los medios de difusión, en cambio, se conforman como espacios de comunicación entre un público más restringido, al cual es posible dirigirse en un código más especializado, debido a que aquel cuenta con un nivel educativo que le permite comprender la información, en esos términos. La difusión se tiene, generalmente, dentro del mismo gremio de profesionistas ó en áreas del conocimiento que abarcan profesiones afines.

La utilización indistinta de los verbos divulgar y difundir como acciones de propagación de información, ha dado lugar a confusiones. Las causas de esta ambigüedad podrían no sólo ser lingüísticas, sino quizás ideológicas.

(3) Aristos. Op. Cit., 671.

En este sentido cabría preguntarse por qué si la ciencia es una de las muchas manifestaciones de la creación humana, no se le considere tácitamente en los *Departamentos de Difusión* de las instituciones, o en sus *campañas de difusión cultural* en las que se promueven otras actividades humanas de gran interés formativo.

¿Acaso hay que ser del gremio artístico para disfrutar de una obra de teatro? En todo caso, quien organiza actividades culturales para todo público, está haciendo divulgación cultural y no únicamente difusión.

Si se es estricto en la terminología, la divulgación se presenta como una actividad formativa cuya intención es expresar en lenguaje accesible, libre de tecnicismos y códigos, una información que puede ser educativa e interesante para el ciudadano común. Además, lleva implícita la interpretación que el divulgador hace sobre el tema que aborda, en su afán de socializar el conocimiento. Esto le da un tinte humanista.

La difusión, en cambio, implica la expresión codificada de un contenido especializado, cuyo intención es más informativa que formativa, porque se busca la *objetividad científica*, mucho más que la interpretación del contenido.

En este trabajo se considera que la divulgación y la difusión son actividades que no pueden separarse, porque son complementarias e incluyentes. La divulgación es una actividad formativa que lleva implícita la responsabilidad social de difundir el conocimiento surgido de la

investigación científica y de las manifestaciones culturales, con el fin de entender y preservar al ser humano y a su entorno.

2. EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN DE LAS CIENCIAS

Al igual que la educación, la divulgación pretende transmitir algún tipo de conocimiento que se considera valioso culturalmente. Y en esa pretensión, ambas actividades contemplan todo un abanico de posibilidades innumerables de comunicación, que van desde la lectura de textos y carteles, hasta las páginas de Internet y las imágenes transmitidas vía satélite desde diversas instituciones.

La divulgación científica es considerada actualmente como una actividad necesaria dentro del universo de la cultura, es decir, como cualquier otra manifestación de la obra humana total. Entre la comunidad científica de nuestro país, es relativamente reciente el reconocimiento de que la ciencia es tan importante como su divulgación. Actualmente se tiene una mayor conciencia de que la socialización del conocimiento es una labor indispensable para que un país pueda elevar el nivel cultural de su población, pero además, es el principio que podría romper los vínculos de dependencia con otras naciones. Estos vínculos se han sustentado en la ignorancia generalizada -manejada ideológicamente por esas naciones- sobre la propia capacidad de creación de recursos.

Algunos científicos y comunicadores de diversas instituciones, se han dedicado profesionalmente a realizar actividades de acercamiento a la ciencia para un mayor número de personas en la República Mexicana. En el año de 1976 se formó la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICyT), la cual sigue trabajando actualmente y ha establecido convenios con diversas instituciones y agrupaciones del país, para la creación de museos y centros de ciencia. En estos lugares se promueven actividades de divulgación de la ciencia utilizando elementos culturales tales como, cine, teatro, conferencias, documentales, talleres, exposiciones temporales e itinerantes, dispositivos interactivos, revistas, pósters, material didáctico y algunas publicaciones. La SOMEDICyT ha organizado seis congresos nacionales y ha avalado la II Convención Nacional de Profesores de Ciencias Naturales, celebrada en marzo de 1997.

Algunos divulgadores profesionales, entre los que se encuentra la investigadora Julieta Fierro, del Instituto de Astronomía de la UNAM, Javier Cruz, del periódico Reforma, así como algunos otros científicos y comunicadores de nuestro país, han acudido a la Cámara de Diputados como promotores de una iniciativa en la que se pretende modificar la legislación en materia de comunicaciones, para que los dueños de los medios masivos otorguen y amplíen los espacios dedicados a la educación. El mecanismo que han propuesto supone el pago de una cuota en minutos de televisión o radio, por parte de los dueños de las difusoras, por cada

programa de entretenimiento que transmitan. Las transmisiones de programas educativos y de divulgación que sean elaborados como producto de esta cuota de tiempo, deben ser consideradas en horarios accesibles a una mayor cantidad de público, dentro de la programación regular de sus respectivas frecuencias.

De acuerdo con Julieta Fierro, mediante la televisión se podrían dar "cursos de actualización al magisterio, cursos de idiomas, de cómputo, educación de adultos, carreras técnicas, cursos de preparación para exámenes de selección, etc." (4) Con esta ampliación se estaría haciendo, al menos, una contribución a " la independencia y mejora en la calidad de vida de más personas", (5) que podrían disfrutar de su derecho a la educación.

En la medida en que los medios masivos sean utilizados para la educación y la divulgación fuera del ámbito escolar, se podrá llegar a más público. Esta consideración es importante dado que es más fácil para muchos atender un programa de radio o televisión, que acudir a un centro educativo o de capacitación. Esto vale, desde luego, para los docentes.

Muchos defensores del sistema escolarizado se lamentan de que la divulgación científica sólo puede acercar la ciencia a las personas de una manera muy incipiente.

(4) FIERRO, Julieta. "Los medios de comunicación como vehículo para la enseñanza no formal". Artículo inédito.

(5) Ibidem.

Argumentan que la divulgación sólo proporciona un conocimiento panorámico muy superficial y que para la adquisición de un conocimiento más profundo es necesario asistir a las instituciones educativas. Sin embargo, sería bueno preguntarse si el nivel de cultura científica y humanista de la población que se ofrece en la escuela, es lo bastante bueno como para que un abogado conozca algunos principios elementales de seguridad eléctrica en el hogar, o que un matemático conozca sus derechos laborales y ciudadanos, o si un físico sabe algo sobre la biodiversidad y conservación de especies endémicas en México. La base de un estudio para esto se ubicaría en el principio de que todos ellos estudiaron dentro del mismo sistema de enseñanza nacional.

No es deseable que la escuela posea el monopolio del saber, si existe un gran número de personas que se encuentran imposibilitadas para asistir a clases formales. En algunos casos, la causa del analfabetismo científico (que es un tipo de analfabetismo cultural) se debe a razones de discapacidad física. En otros, se debe a la marginación impuesta por una sociedad injusta en la que viven familias a las que sólo les queda tiempo para el diario sobrevivir.

Existen diversas formas de establecer contacto entre un sujeto y las ciencias naturales. Algunas de las modalidades al respecto se encuentran contenidas en los distintos tipos de currículum que puede presentar la educación formal e informal, léase currículum rígido, flexible, modular y abierto. Las otras formas de acercamiento con estas ciencias se dan a través de la

divulgación, que es una faceta no formal de la educación, dado que no existe un curriculum que la rija. En este sentido, se retoma la pregunta expuesta por Juan Tonda en el V Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia : (6)

"¿Qué tanto puede contribuir la divulgación de la ciencia en la educación de una persona? "

Los museos de ciencia, por ejemplo, han sido considerados como espacios de divulgación, y sin embargo la mayoría de sus visitantes son estudiantes y maestros, mientras que el resto del público es muy heterogéneo y constituye la minoría. Este ejemplo muestra que existe una clara relación entre la educación y la divulgación. Sin embargo el establecimiento de esta relación, siguiendo a Tonda, necesita de un estudio más profundo en el que se determine - a través de instrumentos estadísticos o etnográficos- hasta qué punto el primer acercamiento de un científico actual hacia la ciencia se dió a través de los mecanismos propios de la divulgación o los del sistema escolarizado. .

Sería de gran utilidad e interés para la investigación en comunicación de la ciencia (divulgativa), y para la investigación académica (educativa), el saber si la lectura de un libro de divulgación científica, o los artículos publicados en revistas y suplementos periodísticos, o programas de radio y de televisión, o alguna exposición itinerante, o varias visitas a museos, o la asistencia a una conferencia, o la proyección de un documental científico, o cualquier otra

(6) TONDA, Juan. "Divulgación y Educación". En: Memorias del V Congreso Nacional para la Divulgación de la Ciencia, 89.

actividad que tenga como fin el hacer divulgación, se ha constituido como elemento relevante para el acercamiento de un joven estudiante, o de un profesionista en ejercicio, hacia alguna carrera relacionada con las ciencias naturales. En contraparte, sería deseable investigar si la influencia familiar, la orientación vocacional escolarizada, la charla con algún maestro, o las actividades de aprendizaje dentro de la escuela, son elementos que han llevado comúnmente a los estudiantes a elegir una carrera de ciencias naturales.

De esta manera podría evaluarse si una buena formación científica tiene que ver con la enseñanza directa de un maestro, con el sistema de enseñanza de una escuela, con la influencia familiar, con la divulgación científica o si es una combinación de todo lo anterior.

3. DIVULGACIÓN Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

La divulgación de la ciencia ha sido vista como una actividad de apoyo a la escuela, y esta lamentable visión reduccionista y utilitaria ha ocasionado que sólo cuente con apoyos institucionales o privados, cuando cumple precisamente con este aspecto de complemento a la educación formal. La falta de recursos para los proyectos de desarrollo y divulgación científicos, ha quedado más que justificada ante la idea de que la ciencia es árida, difícil y está hecha para superdotados. Esta actitud constituye una justificación ante una postura ideológica que no hace más que desalentar las iniciativas de investigación a nivel nacional.

Si a esta situación se le agrega la visión que tienen de la ciencia muchos "humanistas" y algunos "científicos", sobretodo como productora de tecnología, entonces es difícil que se retome la cualidad humana de la ciencia, y desde luego, de su divulgación, dentro de la obra humana total, es decir, en una dimensión cultural.

Es por eso que la divulgación es una actividad valiosa. Implica una serie de aspectos que no deben confundirse con la enseñanza escolarizada. Algunos de ellos son: investigación en comunicación educativa, formación integral de los científicos, incorporación del conocimiento científico a la cultura general de la población, reafirmación de conceptos científicos que no quedaron claros en la escuela, como orientadora vocacional y, por qué no, como medio de esparcimiento. La divulgación es precisamente el vehículo más apropiado para lograr que la gente se acerque de una manera más amable a la ciencia, sin que ello le sea impuesto en la escuela.

Es necesario retomar la propuesta de Martín Bonfil en el sentido de " defender la visión cultural de la divulgación de la ciencia -para desechar- la visión utilitarista paraescolar sólo como un subproducto de dicha visión cultural. (7) Este cambio de visión supone comprender en su justa dimensión, dos actividades humanas que se confunden con bastante frecuencia : la enseñanza de las ciencias naturales y su divulgación.

(7) BONFIL, Martín. "La divulgación de la ciencia como labor cultural." En Memorias del V. Congreso Nacional para la Divulgación de la Ciencia, 39.

De acuerdo con María Trigueros, quien fuera presidenta de la SOMEDICyT durante 1996, la razón de esta confusión radica en que ambas forman parte del mismo universo y toman como fuente de su actividad el conocimiento científico.

Ambas deben llevar los conceptos a un público particular para establecer una forma de comunicación y expresión sobre la naturaleza que nos rodea. Es importante conocer sus diferencias para darle a cada una, el lugar que le corresponde dentro de la cultura.

Si divulgación y enseñanza son actividades distintas, pero sumamente vinculadas, entonces es conveniente describir sus diferencias cuidadosamente.

A continuación se esquematizan en forma de cuadro comparativo, algunas de las diferencias y semejanzas entre divulgación y enseñanza, las cuales fueron rescatadas de la ponencia presentada por María Trigueros en el V Congreso de la SOMEDICyT, celebrado en Morelia en 1995. (8) Se han agregado algunas ideas complementarias con la finalidad de enriquecer la visión comparativa.

(8) TRIGUEROS, María. Op. Cit. p. 33-36

**CUADRO 3:
SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS ENTRE DIVULGACIÓN Y ENSEÑANZA**

DIVULGACIÓN	ENSEÑANZA
El mensaje está dirigido a públicos diversos, por lo que tiene una gran flexibilidad y libertad de expresión.	El mensaje está dirigido a alumnos de cierta edad y nivel escolar, por lo que está limitado
Su objetivo es ofrecer al público la oportunidad de disfrutar de la ciencia, de la misma manera que se disfruta una obra de arte o un concierto.	Su objetivo es que los alumnos aprendan los contenidos y sean capaces de desarrollar ciertas habilidades conductuales para demostrarlo
La evaluación se dirige hacia el objeto de estudio, en cuanto a : 1) Calidad del producto 2) Claridad del mensaje 3) Forma de presentación 4) Ubicación del producto	La evaluación se dirige hacia el sujeto que aprende para saber hasta qué punto el proceso de enseñanza fue exitoso, en cuanto a : 1) Habilidad cualitativa y cuantitativa del manejo de un concepto 2) Manejo experimental 3) Abstracción teórica
Tiene una tendencia informativa	Tiene una tendencia formativa
La investigación en este campo debe centrarse en las características y expresión del objeto	la investigación en este campo debe centrarse en los procesos del sujeto que aprende

SEMEJANZAS
1.- La calidad de la enseñanza y de la divulgación dependen de un buen conocimiento del público al que van dirigidas
2.- Ambas actividades requieren de investigación de alta calidad
3.- Una buena enseñanza provoca que la población se acerque a la divulgación, a la vez que una buena divulgación provoca un mejor resultado en la enseñanza.

Fuente : El cuadro fue realizado esquematizando la recopilación de datos de la ponencia de María Trigueros, Ídem.

Si la enseñanza logra ampliar sus horizontes estableciendo relaciones entre las diferentes asignaturas, las posibilidades de divulgación se amplían. Una buena enseñanza provoca una independencia intelectual, porque los sujetos aprenden a investigar por sí mismos, y con ello se amplía la labor del divulgador, ya que el público estará mejor dispuesto hacia la ciencia, sin necesidad de que el divulgador tenga que enfatizar constantemente el valor de los conceptos científicos. Las posibilidades de tener un público culto en materia científica, depende de la calidad de la enseñanza y la divulgación, tomadas ambas, en su justo valor.

4. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y PRÁCTICA DOCENTE

Si bien en los últimos años ha habido una apertura que permite mayor comunicación entre los investigadores con los divulgadores de la ciencia, sobretudo en el nivel de educación superior, no se puede hablar todavía de un contacto formal entre el docente de educación media y el divulgador , y mucho menos entre el docente y el científico.

El análisis de la relación entre la actividad docente y la actividad de divulgación, podría ser uno de los tantos objetos de estudio que debería estar presente en la investigación educativa mexicana del nivel medio básico. En el capítulo anterior se estableció un marco de referencia para ubicar el estado actual que guarda la enseñanza de las ciencias naturales en nuestro país, y una de las conclusiones a las que se llegó fué la de plantear la necesidad de realizar estudios en este campo, dado que la investigación general al respecto es prácticamente nula.

En este trabajo se considera que la relación que guarda el binomio *práctica docente-divulgación*, cobra una importancia fundamental para la educación si se toman en cuenta dos aspectos:

1) La divulgación científica es un medio de actualización y formación temática para los docentes.

2) La divulgación de la práctica docente es un medio de retroalimentación de la práctica misma.

A continuación se analizará cada uno de estos puntos.

1) *La divulgación científica como medio de actualización y formación temática para los docentes.*

La divulgación del quehacer científico puede ser un elemento alentador para la enseñanza si se toma en cuenta que actualmente la información sobre las novedades de la ciencia, y la adquisición de nuevos conceptos y sus aplicaciones en la tecnología son actividades que pese a su velocidad de aparición en los institutos de investigación y en el mercado de consumo, tardan muchos años en llegar a las aulas. Además, una vez que son considerados en los programas de estudio, se convierten en retos que no todos los docentes están dispuestos a afrontar debido a la dificultad que presenta en primer lugar, el romper con los esquemas tradicionales de enseñanza, tan enraizados en el sistema escolar y, en segundo lugar, el hecho de que muchos profesores tienen una cultura científica sumamente pobre lo cual impide la asimilación de los nuevos conceptos y, por ende, su enseñanza.

Asimismo, no puede soslayarse el hecho de que existen también algunos otros problemas de tipo económico, administrativo y sociocultural, cuya manifestación más clara se encuentra en la apatía de los profesores para actualizarse. El docente de secundaria común, se desenvuelve en un medio en el que las condiciones materiales de trabajo, el salario y la devaluación de su profesión no le alientan a acercarse a las maravillas de la ciencia durante su tiempo libre, aunque los medios de divulgación sean de gran calidad.

Esta situación se agrava cuando aún en nuestros días aparecen funcionarios oficiales (Inspectores de zona escolar), que visitan las escuelas con el fin de vigilar que cada docente sea un fiel ejecutante (9) de los programas de asignatura, que han sido elaborados desde el escritorio cupular de las autoridades educativas.

Para muchos docentes el condicionamiento de su permiso para ejercer la enseñanza, mediante la imposición oficial de cursos, talleres y actividades curriculares, no sería tan grave si estas actividades tuviesen un nivel de organización y de contenido científico realmente atractivo e interesante. Sin embargo, la realidad muestra que la falta de respeto hacia la capacidad creativa del proceso de enseñanza de cada docente repercute negativamente en el proceso, ya que la didáctica empleada por muchos profesores no es otra que una actitud volcada hacia el cumplimiento de requisitos, y no hacia la promoción del aprendizaje científico de sus alumnos.

(9) En la tecnología educativa, el docente es considerado como un ingeniero conductual, es decir, un especialista en aplicar los programas de estudio sin analizar el contexto.

Estas breves reflexiones sobre la realidad de la formación y actualización del docente en ejercicio en nuestro país, conducen a proponer una revaloración de la labor de divulgación como promotora de la cultura científica, a través de los recursos de comunicación audiovisual, que pueden resultar sumamente placenteros para reconciliar al docente realmente comprometido con la enseñanza, con su labor educativa, más allá de las condiciones adversas en las que trabaja.

Los museos, las universidades y los centros de ciencia de todo el país, bien podrían fungir como organismos no gubernamentales, que proporcionaran la formación y actualización de los docentes de ciencias naturales de secundaria, y de otros niveles educativos, a través de cursos, talleres, teleconferencias, etc., en los cuales se estableciera un contacto sistemático y continuo entre los investigadores, los divulgadores y los profesores de ciencia de este país.

La oferta de actividades de divulgación que contribuyeran, no que sustituyeran, la formación en la enseñanza de la ciencia por parte de instituciones como las mencionadas, podría contribuir al rompimiento de absurdas estructuras de imposición y condicionamiento oficial de la práctica docente, para convertirse en el principio de un acercamiento mucho más libre al conocimiento. Con esto se estaría dando un paso también en la formación de futuras generaciones de alumnos pensantes y creativos, que pudieran ser los artífices de una nación más independiente, capaz de generar sus propios recursos para el desarrollo.

2) *La divulgación de la práctica docente es un medio de retroalimentación de la práctica misma.*

Escribir sobre la actividad cotidiana en el aula de cada maestro, es reconstruir el interior del aula fuera de este espacio. La escritura requiere una acción reflexiva para poder llevarse a cabo, ya que durante el proceso es necesario recordar cada paso, cada acierto, cada error, para luego transcribirlo asumiendo la importancia otorgada a cada etapa. La escritura es un proceso, pero también un resultado de las satisfacciones y las angustias que se viven cuando se enseña a los alumnos. La escritura es una manera de detenerse para ordenar y sistematizar lo que se ha venido realizando cotidianamente en un salón de clases. De ahí que la retroalimentación personal a través de la escritura sea un aspecto tan importante en la autoformación de un docente. En la medida en que los maestros se detengan a escribir sobre sus experiencias diarias estarán en posibilidad de crear una teoría surgida de la práctica diaria en condiciones muy concretas.

Pero más allá de la retroalimentación personal, aquellos que se aventuran en la elaboración de un texto en el que comparten sus experiencias de educación formal en el aula, o de educación no formal en cualquier ámbito, tienen la posibilidad de hacer llegar sus vivencias a otros colegas, a los investigadores educativos en su área, a los mismos científicos, o a cualquier persona interesada en la educación. Escribir permite al autor evaluar su enseñanza y ser evaluado por los otros, pero además lo convierte en un divulgador de la realidad concreta de su asignatura, y esto es importante para que la actividad docente que realiza, pueda servir como testimonio para que otros docentes se identifiquen y busquen crear mayores espacios de

comunicación entre los profesores de ciencias naturales con quienes actualmente tienen en sus manos la creación científica de este país.

Cuando otros leen lo que se ha hecho pueden aplicarlo a su propia situación, pueden mejorarlo, y también pueden criticarlo. Escribir es un proceso de retroalimentación personal, y también lo es para quien lee lo de otros. Es una forma de conocer las estrategias concretas que son utilizadas para resolver los mismos problemas de siempre, que serán siempre nuevos, y siempre viejos.

Por todo lo anterior se considera de vital importancia la ampliación de espacios en los que se pueda tener contacto entre los docentes en ejercicio, y entre éstos y los investigadores. La divulgación, en cualquiera de sus formas puede generar ideas que sirvan a ambos para establecer una retroalimentación en beneficio de la educación a todos los niveles.

5. LAS REVISTAS DE DIVULGACIÓN

Las revistas de divulgación son publicaciones periódicas, realizadas por grupos de profesionales, asociaciones, instituciones, empresas y particulares, cuya finalidad principal es la de comunicar a un público amplio, las ideas, innovaciones y la labor que se realiza en un determinado campo del saber. Estas revistas utilizan un lenguaje impersonal y lo menos técnico posible, que permite al lector establecer vínculos más reales entre el conocimiento y sus experiencias cotidianas de vida.

Posiblemente las cualidades más sobresalientes de una revista, de un boletín, o de un suplemento periodístico de divulgación, se encuentren en aspectos muy característicos y entrelazados entre sí, que los hacen diferentes a otras publicaciones. He aquí algunos de ellos :

- Su aparición es periódica.
- Existe un intercambio con el público en las páginas dedicadas a los lectores.
- Los artículos no son muy extensos.
- El lenguaje trata de buscar un justo medio entre lo cotidiano y lo técnico.
- Tiene muchas ilustraciones.
- Se abordan diferentes temas dentro de una especialidad.

Todas estas cualidades le otorgan a cada revista una personalidad propia, que la distingue perfectamente de cualquier libro, aún cuando éste sea de divulgación.

Las revistas constituyen un medio de comunicación que permite la retroalimentación, dado que tanto la información, como las reflexiones hechas en sus distintas secciones, pueden ser criticadas y revisadas. Esto no es posible en un libro, porque la información es unilateral, y los lectores son anónimos. La revista espera y vive de la respuesta de quienes la leen. Esta ávida de colaboraciones que permitan conciliar el interés del público, la línea ideológica del consejo editorial, y su supervivencia en el mercado.

Una revista no puede concebirse sin la reflexión conjunta de quienes la publican, la sostienen y la consumen, además de que es necesario contar con un canal de distribución que le permita ser conocida por el público especialista y por el que no lo es.

Las revistas y su supervivencia

Aunque actualmente existen en México una gran cantidad de revistas de educación, arte y ciencia, la realidad ha mostrado que muy pocas publicaciones sobreviven lo suficiente como para consolidarse en el gusto de los lectores. Probablemente estas sean algunas de las razones :

- 1) La población de nuestro país no tiene una *cultura de la suscripción*, como la que existe en otros países, por lo que las revistas reciben pocos ingresos por este concepto. Los lectores asiduos a las revistas suelen acudir a los sitios en donde pueden adquirirlas, y no se comprometen "por adelantado" con una cuota de suscripción anual o semestral.
- 2) Las revistas, al igual que los libros, padecen por la falta de motivación a la lectura que prevalece en el pueblo mexicano.

Al respecto Carlos Fuentes, entrevistado para la televisión durante la Feria Internacional del Libro celebrada en Guadalajara en 1996, aludía al bajísimo porcentaje de lectores en este país, como una de las causas principales de la crisis editorial de los últimos años, aún más que al deterioro económico de la población. Según Fuentes, la gran mayoría de los mexicanos que saben leer y escribir, ni siquiera ha leído un libro completo en su vida.

3) La privatización de instancias gubernamentales durante el sexenio salinista, la reducción de subsidios, y la crisis económica agudizada por el error de diciembre de 1994, trajo consigo problemas de insolvencia para las revistas no institucionales, y reducciones drásticas en el presupuesto para las publicaciones con subsidio institucional. Lo anterior se muestra claramente con la aparición sumamente irregular de proyectos independientes como Rompan Filas, Ciencia, y Cero en Conducta, entre otras. La revista Chispa sufrió un cisma recientemente, entre cuyas causas podemos mencionar la insolvencia económica. Asimismo, la edición en español de Mundo Científico (La Recherche), desapareció de la circulación.

Por lo que se refiere a las revistas subsidiadas institucionalmente, tenemos que Información Científica y Tecnológica, editada durante 15 años, dejó de publicarse, mientras que Ciencia y Desarrollo, también del CONACyT, redujo su tiraje de 18 mil a 8 mil ejemplares, es decir un 44 por ciento.(10)

(10) BONFIL, Martín "La crisis de las revistas de divulgación". En: Memorias Somedicyt.VI Congreso. 3.

Existen algunas otra revistas que han reducido su tiraje. Por ejemplo Perfiles Educativos y Ciencias. Ésta última, editada por la Facultad de Ciencias de la UNAM, pasó de 5 mil a 3 mil ejemplares, de acuerdo con las cifras otorgadas por Martín Bonfil, del Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia.

4) Muchos editores independientes consideran que la *calidad de una revista está peleada con la visión comercial*, por lo que existe un *desequilibrio* entre la calidad del contenido, la calidad en el diseño gráfico, los canales de distribución, la publicidad que la sostiene, y el consumo. El desequilibrio entre estos factores de la producción, genera círculos viciosos muy difíciles de romper. De ahí que para que las revistas subsistan debe considerarse lo siguiente :

a) Cuando alguien lee una revista, forma parte de ella porque hace que ésta subsista. Su *papel de consumidor* es fundamental, por lo que lejos de soslayar este rol, debe otorgársele la importancia que tiene dentro del proceso productivo. El esfuerzo editorial, con todo y su *línea*, debe dirigirse a los lectores.

b) Quienes escriben en una revista deben tener un *profundo respeto por el lector*. En primer lugar, hay que pensar que cada lector es una persona inteligente, curiosa y ávida de información no trillada. En segundo lugar, el lector no tiene por qué saber de antemano lo que se pretende transmitir en un artículo, dado que no está en el mismo contexto del autor. Hay que situarlo con amabilidad en la atmósfera del contenido, pero no debe tratársele como una persona incapaz de comprender.

Un articulista que logra interesar al público, puede anotarse un punto a su favor.

c) La falta de subsidios institucionales obliga a buscar apoyos económicos privados que si bien, son muy difíciles de conseguir, tampoco son imposibles cuando se tiene un proyecto editorial de calidad bien estructurado. Para ello es necesario *reconciliar la visión comercial* (venta de espacios publicitarios, intercambios comerciales, estudios de mercado), *con la calidad editorial* (articulistas prestigiados, ilustraciones, diseño en la composición, variedad de temas, etc.). El círculo vicioso se presenta aquí cuando, por falta de recursos económicos, se tiene una baja calidad gráfica (diseño, papel, tintas), y esto disminuye la atracción de la revista ante el público, por lo que no se vende.

La misma situación provoca que los articulistas no reciban una paga por sus trabajo, y muchos de ellos no pueden ofrecer la misma calidad en todos sus artículos porque tienen que dedicarse a otras actividades. De ahí que la visión comercial y la calidad editorial sean un binomio inseparable para hacer una publicación atractiva y autofinanciable.

d) Para que una revista circule, es necesario contar con *canales de distribución adecuados*. Sin embargo, es un hecho que la distribución es un problema porque hay que pagar a un sindicato de voceadores, o bien, hacer toda una labor de mercadotecnia para colocarla en tiendas de autoservicio, por ejemplo

Una vez allí, el personal encargado de la distribución puede decidir situar la nueva publicación detrás de otras revistas que son muy conocidas y que se venden bien. Pero lo cierto es que si no la muestra, no se venderá y el círculo vicioso se cerrará una vez más.

Todas estas circunstancias que se han señalado, muestran los hilos que se entretajan en la problemática académica, cultural, económica y hasta política, de los cuales depende la supervivencia de una revista dentro de la sociedad mexicana. Un análisis de este tipo es muy importante para conocer los elementos que deben tomarse en cuenta para garantizar el éxito de una publicación.

Publicaciones actuales

El análisis abordado en el punto anterior parece conducir a una perspectiva pesimista en cuanto al futuro de las revistas de divulgación científica y educativa en nuestro país. Sin embargo, la realidad mexicana siempre ha mostrado paradojas, y este caso no es la excepción.

Curiosamente, la publicación de revistas en nuestro país ha ido en aumento pese a los problemas de subsistencia que se han analizado anteriormente. Probablemente, esto obedece a una serie de razones que se enlistan a continuación :

- 1) Actualmente existe un mayor número de investigadores interesados en escribir sobre su labor en la educación o en la ciencia.
- 2) El aumento de la matrícula escolar lleva implícita la necesidad de contar con publicaciones que auxilien a los docentes de todos los rincones del país, y en varios niveles educativos.
- 3) La divulgación del conocimiento se ha constituido como objeto de investigación en los sectores académicos, y se ha forjado como una disciplina en la que muchos profesionales están interesados en participar.
- 4) Existe una proliferación de revistas cuyo diseño en cuanto al formato gráfico, impresión y fotografía, tienen una notable atracción visual y son un éxito comercialmente (para cierto público y anunciantes), pero el contenido de la información no sólo es pobre, sino sensacionalista y pseudocientífico.

Quizás existan algunas otras razones por las cuales la cantidad de revistas haya aumentado, pero no se tienen datos al respecto. Lo que sí se puede afirmar es que han circulado y circulan gran cantidad de revistas, surgidas de auténticas inquietudes por socializar el conocimiento, no sólo entre los colegas, sino entre profesionales de otras disciplinas, padres de familia y público en general

En los años 70 circulaban revistas como Escuela Activa y algunas otras cuya vida fue muy efímera. Cero en Conducta, nació poco después y fue fundada por maestros normalistas de educación básica, pero su aparición no ha sido del todo constante debido a problemas económicos. Chispa surgió como un proyecto de divulgación científica que aglutinó a profesionales del área de la ciencia, del diseño gráfico y de la literatura. Si bien la línea editorial pretendía alcanzar al público infantil, lo cierto es que logró consolidarse en el gusto de los niños, de los maestros y de los padres de familia. Para la fundación de Chispa, durante el sexenio de López Portillo, se contó con el apoyo inicial del FONAPAS, la SEP y PEMEX, pero posteriormente la UNICEF, la CFE y otras organizaciones han participado como patrocinadores a lo largo de su existencia.

Algunas de las revistas que actualmente se encuentran en circulación, participaron como exponentes en la V Exposición Internacional de Material y Equipo Didáctico, *Didáctica '97*, efectuada del 16 al 18 de abril de 1997 en el World Trade Center de la ciudad de México. En aquella ocasión se hizo un análisis sobre el estado actual que guardan las revistas con contenido educativo y científico, a través de una conferencia a cargo de la Lic. María Morfín Stoopan. Asimismo se pudo recopilar información y material de algunas editoriales. El resultado de todo esto se sintetiza en el siguiente cuadro.

REVISTA	DESCRIPCIÓN	Editada por
<u>EDUCERE</u> (1994)	Publicación bimestral que aborda temas de investigación en torno al ámbito educativo, desde las perspectivas social, humanista, histórica, científica y tecnológica. Pretende dar herramientas necesarias para que el docente mejore sus métodos de enseñanza y aportar un diferente concepto del mundo.	Grupo Educación y Cultura
<u>CERO EN CONDUCTA</u> (1985)	Publicación cuatrimestral, resultado del esfuerzo de profesores e investigadores interesados en el análisis y el debate sobre el ámbito educativo. En ella se tratan los siguientes aspectos: política educativa, sociología de la educación, psicología educativa, pedagogía, propuestas de enseñanza, formación de docentes, entre otros.	Grupo Educación y Cultura
<u>AULA</u> (1995)	AULA (Audición, Lenguaje y Aprendizaje) es una publicación trimestral dedicada a dar a conocer a toda la sociedad, artículos sobre estos temas y de esa manera, comprender y apoyar a los discapacitados. Es el resultado de las experiencias adquiridas en el Taller Sabatino de Experimentación Pedagógica en Deficientes Auditivos, A.C. (TASEPDA) en el cual se les apoya, orienta y da asesoría, esto con el fin de darles más y mejores herramientas para su desarrollo en el medio social.	Grupo Educación y Cultura

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

<u>EDUCACIÓN</u> <u>2001</u> (1995)	Es un medio de comunicación del sector educativo en México. Su objetivo es ofrecer información oportuna que contribuye a apoyar la superación académica y cultural del profesor, alentar al alumno e informar y orientar al padre de familia en su tarea educativa, así como presentar material de interés para los profesionistas de los más diversos ámbitos. Educación 2001 ofrece : Información sistemática de las decisiones que en materia educativa se toman en México y en los Estados. * reportajes *nuevos desarrollos tecnológicos * educación comparada * estadísticas y encuestas *teoría pedagógica *nuevas herramientas educativas .	Instituto Mexicano de Investigaciones Educativas, S.C.
<u>ROMPAN</u> <u>FILAS</u> (1991)	Publicación coleccionable y de consulta útil para instituciones educativas y centros de investigación, y una herramienta de orientación para padres de familia y maestros .	Investigaciones y Servicios Educativos, S.C.

Fuente : El cuadro se elaboró con la recopilación de información documental y entrevistas realizadas en la V Exposición Internacional de Material y Equipo Didáctico, Didáctica '97, en el World Trade Center, de la Ciudad de México.

Algunas otras revistas son : Noti Escuelas (1993), boletín informativo sobre eventos y recursos para la educación. Básica, editada por el SNTE cuyo contenido incluye artículos sobre fomento a la lectura y artículos de fondo. Padhia (1994) revista de pedagogía aplicada al desarrollo integral del niño que incluye artículos de didáctica y suplementos útiles. Papalote (1996) tiene materiales de apoyo y una sección infantil, que la hace ser una publicación muy buscada por este motivo.

La Revista Mexicana de Pedagogía (1989) incluye experiencias didácticas y algunos ensayos sobre investigación educativa. Araní es una revista de educación especial para padres de niños con necesidades especiales. Saber Ver cuenta con artículos para niños relacionados con las artes plásticas. Ingenio es otra revista para niños de reciente aparición. Ciencia Ergo Sum, es una revista de divulgación científica, de afortunada aparición reciente. Pedagogía es editada por la Universidad Pedagógica Nacional y aborda artículos de fondo sobre temas educativos. La Vasija es una publicación cuatrimestral muy reciente especializada en educación y ciencias del hombre, cuyo consejo editorial está dirigido por Valentina Cantón.

Por otro lado, existen publicaciones periódicas que realizan las instituciones, pero con contenidos breves y mas bien informativos, por lo que entran en la categoría de boletines. He aquí algunos de ellos : Zoológico Guadalajara, Ecologito (Bimbo), La Paloma (Munal), Capitán Turbina (Mexicana de Aviación, ya desaparecido), Revista Conafe (para instructores comunitarios), Aula Abierta (UPN-Puebla), Tzibal (SEP-Chiapas), Casa Chata (Chiapas), Noti Escuelas (Boletín informativo de educación), Correo de la UNESCO, y muchos otros más. Se desconoce si todos los boletines mencionados continúan circulando hasta la fecha.

Como puede verse, la cantidad de revistas que se encuentra en la circulación nacional puede ser muy grande aparentemente, pero los problemas que enfrentan algunas de ellas para subsistir son igualmente grandes. Debido a esta situación, se hace necesario volcar los esfuerzos para que el binomio *calidad editorial - visión comercial*, se constituya quizás como el nuevo paradigma de las publicaciones actuales. Las revistas tienen que aprender a ser autofinanciables si quieren ser realmente independientes.

Pero eso no significa que los editores tengan que ceder su línea de reflexión, pensamiento crítico o seriedad en los contenidos a cambio de vender un espacio publicitario. Tampoco significa que los patrocinadores tengan que aceptar una publicación con una serie de deficiencias en la impresión o en el contenido, de manera que se provoque un fracaso comercial anticipado.

Por otro lado, es importante mencionar que la problemática multicausal alrededor de la edición de publicaciones periódicas, obliga a dar un giro hacia el interior del proceso de creación de cada número de una revista, para proponer alternativas a aquéllos editores que ya se han arriesgado en una empresa tan loable como ésta. Probablemente sea más necesario comprometerse con las revistas existentes, desde adentro, que fundar revistas nuevas cuyas características de operación pueden ser insostenibles desde el principio.

Así pues, vale la pena proponer artículos sobre temas específicos que despierten expectativas interesantes pero, sobre todo, hay que opinar escribiendo sobre lo que se publica y sobre lo que no se publica. Las revistas necesitan consumidores porque son ellos quienes puede construir la revista que realmente quieren tener, porque es factible moldearla junto con aquellos que se han convertido en investigadores, escritores y empresarios de un proyecto no acabado que puede ser mejorado constantemente.

CAPÍTULO III

EL CORREO DEL MAESTRO COMO MEDIO DE DIVULGACIÓN

Ya en el capítulo anterior se intentó caracterizar y elaborar un análisis de la problemática que viven las revistas de divulgación en México. Asimismo, se realizó un pequeño recuento de algunas publicaciones de aparición periódica, que circulan y han circulado en nuestro país en los últimos años, lo cual permite establecer un marco de referencia para el desarrollo de esta sección.

A lo largo del presente capítulo, necesariamente vinculado al anterior, se abordará el caso concreto de una revista, cuyo título es Correo del Maestro, la cual constituye una propuesta específica de publicación independiente, que pretende ser un enlace entre los protagonistas de la educación en México, desde una perspectiva no institucional.

El punto de partida para el análisis de esta revista, arranca desde un brevísimo recorrido por publicaciones periódicas antecedentes surgidas en nuestro país desde las postrimerías del siglo XIX. Con este bosquejo histórico se pretende establecer un contexto en el cual se pueda situar y evaluar la pertinencia de una revista como la que nos ocupa en este trabajo, así como su postura editorial en cuanto a la concepción de hombre, de educación y de conocimiento. Tal valoración será posible a través del análisis de los objetivos, los autores, los lectores y los contenidos de las distintas secciones que conforman y caracterizan a la revista Correo del Maestro.

1. ANTECEDENTES

La publicación de revistas mexicanas cuyos contenidos han abordado temas de diversas áreas de la cultura, no es una actividad exclusiva de los años recientes, pues de hecho, es toda una tradición que data del siglo pasado. Y esta tradición "está ligada a la transmisión del saber en un afán magisterial, aunque no se trate -propriadamente- de revistas destinadas al maestro". (1)

Por ejemplo, Siglo XIX y Monitor Republicano, esta última editada por Vicente García Torres de 1869 a 1885, trataban temas sobre política y cultura en general, pero desaparecieron por considerarse peligrosas para el régimen de Porfirio Díaz (2) en el año de 1896. Por su parte la Revista Moderna, editada de 1898 a 1911, y el Buho Ilustrado, dirigida por Luis G. Urbina, fueron quizás las primeras revistas que buscaron como lectores a la gente culta, aunque también quisieron llegar un poco más allá de la élite letrada. Posiblemente, algunos de los miembros del consejo editorial de cada una de ellas tenían cierto grado de conciencia de que siempre podía existir un lector interesado si se le daba la oportunidad de acceder a la revista, pero desgraciadamente éste no era un pensamiento generalizado entre los intelectuales de la época.

De 1880 a 1882 apareció la publicación Revista Mexicana Científica, cuyo redactor era Manuel Orozco y Berra

(1) AGUIRRE, Mario. Palabras pronunciadas durante la presentación de la revista Correo del Maestro, en la Feria del Libro Científico y Técnico del IPN, Celebrada en el Convento de San Lorenzo en el Centro Histórico de la Ciudad de México, en diciembre de 1996.

(2) GONZÁLEZ, Luis. "El liberalismo truífante". En: Historia General de México II, 979.

Y es que la realidad mexicana de ese tiempo mostraba una sociedad analfabeta y eminentemente agrícola, que era marginada cada vez más por los círculos de poder. No existía una clase media como la que prevalece en la actualidad, y el clero, pese a que fue tolerado por Porfirio Díaz, había perdido la mayoría de sus establecimientos educativos con los pronunciamientos de las Leyes de Reforma.

Sólo ciertos grupos minoritarios tenían acceso a la educación, como por ejemplo el clero, el ejército y los comerciantes, cuyos hijos podían formar parte de la élite de profesionistas liberales (médicos, abogados, ingenieros, literatos, músicos), que estructuraron la intelectualidad mexicana en el cambio de siglo. La bonanza económica porfiriana no pasó de este círculo y esto explica por qué las revistas de entonces estaban más destinadas a la oligarquía porfirista afrancesada.

En el año de 1900, sólo el 18 por ciento de la población mayor de 10 años sabía leer (3), así es que eran muchos los periódicos y revistas de entonces para los pocos lectores potenciales. De ahí que la revista Arte y Letras, aparecida en 1892 y dirigida por Enrique Santibáñez (4) a principios de este siglo, ofreciera sus novedades literarias, artísticas (*Art Nouveau*) y educativas, a una minoría.

(3) Íbidem.

(4) UNAM HEMEROTECA NACIONAL. Catálogo.

Asimismo, la Revista Positiva, de orientación filosófica más cercana a Spencer que a Comte, fuese tan aceptada por ser el alma ideológica del porfiriato, desde su publicación en 1901 por Horacio Barreda.

Por otra parte, la labor editorial más importante realizada en Provincia, se llevó a cabo con la publicación en 1889 de la revista México Intelectual, cuyo tiraje era mensual y trataba temas pedagógicos, científicos y literarios, cuyos redactores propietarios fueron Enrique Rébsamen y los doctores Fuentes Betancourt y Hugo Topf. Todos ellos pertenecieron a la llamada "Escuela Modelo de Orizaba", (5) que se constituyó como el paradigma de la vida escolar mexicana de ese tiempo.

La pedagogía de Rébsamen se difundió a través de las páginas de otra publicación periódica, fundada por él mismo después de un par de años: La Atenas Veracruzana. Su contenido abarcaba temas mayormente educativos que de cultura general, por lo que probablemente ésta sea la primera revista abiertamente dirigida al magisterio en nuestro país. La edición de La Atenas Veracruzana, se basaba en una compilación de artículos destinados a la formación de la Escuela Normal de Guanajuato, propuesta por Rébsamen, partiendo de sus experiencias en las normales de Orizaba y Jalapa.

(5) Término citado por: LARROYO, Francisco. Historia comparada de la educación en México, 319.

No es casual que las propuestas educativas de este pedagogo, influido por Pestalozzi, Fröebel y Herbart, alcanzaran un gran interés entre los maestros de Guanajuato, Veracruz y Yucatán, de tal modo que estos estados se consolidaron como poseedores de una fortísima tradición magisterial en los siguientes años.

Los intelectuales de la capital retomaron las innovaciones surgidas en el Bajío para establecer un sistema educativo nacional laico, que remplazara a la pedagogía lancasteriana, a la cual Rébsamen consideraba como "mecanismo complicado y poco fecundo". (6)

La época de Vasconcelos marca un renacimiento cultural frente al vacío educativo en los años de lucha armada de la Revolución Mexicana, y aún después de la Constitución de 1917. En su gestión como primer secretario de la SEP, publica de 1921 a 1922 la revista EL Maestro, cuyos directores fueron Enrique Monteverde y Agustín Loera.(7) La revista contenía artículos para la enseñanza de diversas disciplinas de educación básica, a la vez que incluía informes sobre la labor de los maestros rurales en las *misiones culturales* creadas como vehículo para erradicar el analfabetismo nacional.

(6) Citado en: Ídem, 234

(7) UNAM. Op. Cit.

Después de El Maestro, no existe alguna publicación importante relacionada con la educación, la ciencia o el arte, hasta la aparición de Educación y Cultura, lanzada por los maestros refugiados españoles a principios de los años cincuenta; posteriormente, Jaime Torres Bodet, en sus dos gestiones como secretario de Educación Pública, retoma las riendas vasconcelianas y edita El Maestro Mexicano, en los años 1944-59, y 1969-70.

Otras publicaciones periódicas de reconocida tradición son los suplementos de los periódicos. De 1867 a 1876, Anselmo de la Portilla publicaba La Iberia, que era un periódico de "ciencias, artes, agricultura, comercio, industria y mejoras materiales", (8) que editaba números monográficos especiales sobre temas de interés general. En el año de 1878 Telésforo García publicaba Mundo Científico y Literario, que era la edición dominical del diario La Libertad.

Entre los suplementos más sobresalientes de nuestro siglo destacan La Cultura en México, a cargo de Fernando Benítez, en los años sesenta, en donde se promovía a jóvenes escritores como Carlos Fuentes, José Emilio Pacheco, o Carlos Monsiváis. También los suplementos Tiempo Ilustrado o el Boletín de la Biblioteca Nacional, fueron importantes.

(8) UNAM. Op. cit.

Por su parte, México Científico fue una publicación semanal editada por el redactor en jefe del diario El Progreso, en 1950 que tuvo buena acogida entre los científicos de la época.

Actualmente existen una gran cantidad de suplementos en los periódicos, cuyos temas son de interés científico, artístico, político, económico y social, los cuales son dirigidos no solamente a los especialistas en cada tema, sino a niños, jóvenes y adultos quienes constituyen el público cautivo que hace posible que los suplementos tengan continuidad. Lo mismo ocurre con las revistas actuales. Su permanencia depende de la cantidad de lectores que pueden cautivar, y está en función del consumo y de la retroalimentación que reciben de ellos.

Como puede verse en esta breve revisión histórica, no se vislumbra ninguna tradición de revistas hechas exclusivamente para profesores de educación básica o media superior. Tampoco se puede encontrar actualmente un exceso de revistas de circulación nacional que sean hechas por docentes de preescolar, primaria o secundaria, y en las que sean éstos quienes participen de sus experiencias y necesidades a otros colegas, o bien, a profesionales de la ciencia y las humanidades interesados por la educación.

Después de la revista El Maestro, publicada por la SEP y distribuida gratuitamente a los profesores de educación primaria durante la gestión de Torres Bodet en el sexenio de Ávila Camacho (1943-1946), (9) no se tiene conocimiento de alguna publicación periódica dirigida

exclusivamente a los docentes, que además de ser independiente del subsidio estatal, cuente con una gran aceptación no solamente entre los profesores de educación básica, sino también entre científicos e investigadores preocupados por la enseñanza, como ocurre con la revista Correo del Maestro en la actualidad.

Esta revista es una publicación independiente nacida en mayo de 1996, a partir de la necesidad de compartir experiencias de clase, más allá de la consulta cotidiana oral entre docentes sobre el cómo enseñar mejor algún tema. En esta publicación se considera que la escritura constituye un acto de reconstrucción de la enseñanza para el docente que escribe, a la vez que un testimonio vivo de los aciertos y errores cometidos en el interior del aula que pueden ser de utilidad para otros docentes.

El Correo del Maestro es una alternativa de comunicación que está ávida de colaboraciones y que quiere mantenerse como publicación independiente. Para ello busca ofrecer un alto nivel de calidad en la impresión, a la vez que presenta artículos de interés científico y pedagógico.

(9) SOLANA, Fdo. et al. *Historia de la Educación Pública*. México, F.C.E, 1981 p.320. El autor remarca la importancia que Torres Bodet otorga a la capacitación magisterial durante su gestión, en la cual publica cuadernillos coleccionables para los maestros, cursos por correspondencia y una gran cantidad de ediciones de autores clásicos y nacionales, a través de la colección *Biblioteca Enciclopédica Popular*, de 232 títulos.

Pero lo más importante de esta revista es el dar a conocer experiencias probadas de clase que son escritas por docentes de educación básica, las cuales son expresadas en un lenguaje que es propio de los medios escritos de divulgación.

Es muy importante señalar que la publicación es independiente y subsiste gracias a los recursos provenientes de tres fuentes de ingreso establecidas por sus editores (Uribe y Ferrari Editores, S.A. de C.V.), y son las siguientes :

- 1) Venta de espacios publicitarios.
- 2) Establecimiento de convenios en especie con anunciantes, los cuales patrocinan la suscripción de un determinado número de maestros en servicio, quienes reciben la revista de manera gratuita durante un año.
- 3) Suscriptores individuales que pagan doce ejemplares a través de un formato de suscripción.

El objetivo de la estrategia de distribución ha sido el de hacer llegar a maestros de toda la República, tomando en cuenta que tanto las condiciones materiales para la realización de su labor en el aula, como su situación económica particular no son las más adecuadas para que ellos se comprometan a ser lectores de una publicación por la cual tengan que pagar *por adelantado* a través de una suscripción que desequilibre sus gastos.

Estos tres mecanismos han permitido que la revista sea autofinanciable, y por ende, independiente, ya que hasta ahora los principios que le dieron origen como publicación educativa, no han tenido que negociarse o ponerse a la venta para lograr permanecer en la circulación.

2. OBJETIVOS

Para entender los objetivos que persigue la revista Correo del Maestro, es preciso señalar que ésta es una publicación mensual cuyo consejo editorial está conformado por un grupo de investigadores en distintas áreas del conocimiento, adscritos a centros de educación básica y superior, cuya característica común es que todos ellos son a la vez docentes en su especialidad, y manifiestan un profundo interés por participar tanto en el análisis, como en la generación de una alternativa tangible para los profesores, de manera que sean ellos mismos quienes construyan una propuesta frente la problemática de la enseñanza en los distintos niveles educativos en nuestro país.

El énfasis en esta labor de construcción está puesto en la educación básica (preescolar, primaria y secundaria) porque se considera que es allí donde están los cimientos que pueden conformar una estructura sólida en la enseñanza. Y la solidez en la enseñanza implica un conjunto de esfuerzos dinámicos, no rígidos, encaminados a que los alumnos manejen conceptos, hábitos, estrategias y sobre todo, una independencia intelectual que les permita tener éxito no sólo como futuros estudiantes de educación superior, sino como seres humanos.

Si la labor del docente de educación básica es fundamental para disminuir la deserción y el fracaso escolar en nuestro sistema educativo, entonces el Correo del Maestro quiere contribuir a " (...) ofrecer lecturas y materiales que puedan servir de apoyo a su formación y a su labor diaria dentro del aula (...) ofrecer un espacio en el que puedan intercambiar, a manera de correo abierto, sus experiencias de trabajo, sus logros, sus intereses, sus tropiezos, sus innovaciones, sus dudas." (10)

A partir de la intención que se expresa anteriormente, de la revisión de las páginas interiores de varios ejemplares de esta publicación, y de las entrevistas realizadas con miembros de su consejo editorial, se pueden rescatar tres objetivos que subyacen en la revista :

- 1) Que los profesores intercambien entre sí experiencias probadas de clase, de manera que la retroalimentación constituya un enriquecimiento de la práctica docente y una construcción teórica a partir de esta praxis.
- 2) Que científicos e investigadores de especialidades diversas, escriban sobre temas de interés reciente, para la actualización de los maestros.
- 3) Que los profesionales de la educación escriban sobre las nuevas propuestas pedagógicas para que contribuyan a la formación de los maestros.

El consejo editorial del Correo del Maestro considera que la situación de cada docente es única, aunque está enmarcada en un contexto común. . Existe una preocupación auténtica de todos quienes hacen posible la revista, y particularmente de su directora, Virginia Ferrari (11) por crear un espacio de comunicación y retroalimentación de la práctica docente, mediante el cual se exhorta a los profesores de educación básica a escribir y compartir su propia historia,

(10) FERRARI, Virginia. "Editorial". En: Correo del Maestro, No. 1, 4.

(11) Virginia Ferrari es maestra de educación primaria y licenciada en Psicología Educativa

porque existe un pleno convencimiento de que cada maestro tiene algo que contar sobre una o varias experiencias de enseñanza y/o aprendizaje que fueron motivo de gran satisfacción personal, o sobre aquellas clases impartidas que le hicieron reflexionar y abstraerse más allá de lo cotidiano.

Escribir sobre el mundo en el interior del aula permite al docente ordenar, sistematizar y evaluar su propia actuación. Pero el hecho de publicar lo que se ha escrito es todavía más importante por varias razones:

- 1) Se produce satisfacción personal al encontrar que las experiencias propias pueden ser *patentadas* a través de la revista para que sean de utilidad para otros.
- 2) Se alienta la creatividad y la apertura en el interior del salón de clases.
- 3) Se dignifica la labor de los docentes al darles un canal de comunicación para que, junto con el resto de los investigadores nacionales, participen en la construcción de propuestas pedagógicas surgidas de quienes protagonizan la enseñanza, y no de quienes despachan en los escritorios de la burocracia centralizada.

Por otro lado, se tiene plena conciencia de que el hecho de escribir lo que se hace, implica un tiempo muy valioso que los docentes podrían ocupar en su descanso, en la revisión de trabajos y tareas, en preparar algún tema, o quizás en dar clases particulares dado el bajo salario que perciben.

Es por eso que los docentes colaboradores reciben una paga por artículo publicado. Con ello se pretende, como se ha señalado, no sólo dignificar su labor en el aula sino fomentar, un compromiso para construir un acervo nacional de testimonios reales, que sirvan como mecanismo para crear una teoría pedagógica dinámica surgida de los aciertos y desaciertos de los profesores e investigadores nacionales.

Esto es sumamente valioso porque no se puede seguir en la línea de adoptar modelos extranjeros provenientes de una realidad muy distinta a la nuestra, en los que se imponen formas de trabajo para la enseñanza que han fracasado más de una vez.

3. ANÁLISIS DE LAS SECCIONES (12)

Hablar de las secciones del Correo del Maestro, es hablar de los diversos aspectos que se consideran importantes para conformar la educación integral de un ser humano que aprende y además tiene mucho que aportar en el proceso de enseñanza.

Las interrogantes sobre el qué, cuándo y cómo enseñar, han formado parte del objeto de estudio no solamente de los grandes filósofos y pedagogos a lo largo de la historia, sino también de muchos maestros de escuela inmersos en el mundo de su aula, que se ven en la necesidad de resolver por sí mismos las cuestiones cotidianas, es decir, aquellas que no están teorizadas en los

(12) Ver anexos al final del trabajo, en los que se incluyen ejemplos de secciones de la revista para ilustrar el análisis de este apartado

grandes tratados, y que son planteadas constantemente por sus alumnos, por los contenidos de su asignatura, por su propia historia personal, y por la comunidad en que viven. Los docentes construyen sus propios canales para navegar y mantenerse a flote frente a los altibajos de su labor en el aula, y a veces comunican sus experiencias y necesidades oralmente a otros compañeros. Es muy común encontrarse a los docentes platicando en los pasillos cosas como las siguientes : *¿tú cómo le haces para enseñar la división?*, o, *¿ya probaste enseñarles las fases de la luna con estas láminas?*, o también, *¿por qué no utilizas líneas del tiempo para enseñar historia?*, etcétera.

Es en este contexto en el que la revista Correo del Maestro elabora cada una de las secciones que la conforman, en un afán de responder, cuestionar o enriquecer lo que algún docente tiene que decir sobre lo que enseña en su salón de clases. Pero más allá de esto, la revista ha querido consolidarse como un medio de comunicación y enlace entre quienes consideran que la educación debe establecerse dentro de un marco multidisciplinario que contemple a la naturaleza humana en su totalidad, es decir, en sus aspectos cognitivo, emotivo y biológico, contextualizados dentro de un entorno social.

Bajo esta perspectiva, las secciones de la revista pretenden abarcar aspectos diversos tales como el razonamiento lógico, la expresión verbal, la divulgación científica, la expresión artística, el humanismo, la semántica y desde luego, la actualización en los conocimientos de las disciplinas básicas.

El concepto de educación que se maneja está basado en la consideración de que el hombre es un ser muy amplio en el que confluyen elementos de tipo biológico, social, emotivo y cognitivo, cuyas relaciones interdependientes deben tomarse en cuenta en la enseñanza para la formación de seres humanos pensantes, creativos, sensibles y críticos, es decir, sanos.

A continuación se analizará cada una de las secciones de la revista, sin olvidar que el hilo conductor en todas ellas es responder al objetivo de la educación integral del ser humano. Tal es el postulado educativo subyacente en esta publicación.

Entre Nosotros, es una sección dedicada a compartir las experiencias de clase de un docente que pueden ser de utilidad para otro. El lenguaje de los artículos no es completamente técnico, porque es "entre nosotros", los maestros. Simplemente se trata de divulgar una idea que ya se ha llevado a la práctica y en la que se vivió una serie de situaciones que son narradas en forma anecdótica y que pueden servirle a alguien más, o bien, pueden mejorarse o rechazarse. (13)

A través de la *Página del Lector*, ubicada en la última parte de la revista, el lector tiene la última palabra, porque puede enviar por correo su opinión con respecto a alguno de los artículos publicados en uno o varios números, contribuyendo así a la labor de retroalimentación. (14)

(13) Ver Anexo # 1: "Dominó de Fracciones y Porcentajes".

(14) Ver Anexo # 2.

Antes del Aula es una sección de la revista que pretende coadyuvar a la actualización y formación docente, ya que, como ha señalado Julieta Fierro, *el conocimiento científico tarda muchos años en llegar a la escuela*. En esta sección se publican artículos escritos por científicos, humanistas y profesores de educación básica, cuyo propósito es divulgar el conocimiento sobre algún tema específico, así como compartir las ideas e innovaciones que se consideran fundamentales para ser incluidas en la enseñanza básica.(15)

Certidumbres e Incertidumbres es una sección que pretende reflexionar en torno al acto educativo, para lo cual presenta artículos de fondo que abordan la teoría sobre corrientes pedagógicas, psicología del desarrollo, historia de la educación, y filosofía educativa, fundamentalmente. (16)

Artistas y Artesanos es una sección dedicada a la educación estética, en la que los docentes no sólo comparten las experiencias vividas en la enseñanza artística, sino que tienen la oportunidad de comunicar y conocer ellos mismos las tradiciones culturales de las distintas regiones de México y la gran cantidad de artistas y artesanos de nuestro país. En sus páginas se han publicado partituras poco conocidas de compositores mexicanos tales como Manuel M. Ponce y la obra inédita de Leonardo Velázquez.

(15) Ver Anexo # 3.

(16) Ver Anexo # 4.

De la misma manera se reproducen figuras y códigos precolombinos que pueden ser inaccesibles para muchos docentes.(17)

Sentidos y Significados pretende enriquecer la enseñanza a través del rescate semántico que envuelven los conceptos; pero además, intenta proveer argumentos que revaloren y den sentido al proceso y a los actores de la educación.(18)

Problemas Sin Número es una sección que impulsa el razonamiento lógico considerando que la resolución de problemas es una actividad intelectual que forma parte de nuestra vida diaria, por lo que no es privativa de las clases de matemáticas y geometría que se reciben en la escuela. El propósito es "centrar la atención en el fondo lógico del problema, sin necesidad de recurrir (en la medida de lo posible), a la aritmética". (19)

Los alumnos poseen una capacidad natural para razonar sobre cuál es la posible solución a un problema cotidiano, sin hacer cuentas, siempre y cuando no sientan la angustia natural que se provoca en un salón de clase (y que los bloquea), cuando se percatan de que su proceso de solución está siendo vigilado por su maestro y por todos sus compañeros.

(17) Ver Anexo # 5.

(18) Ver Anexo # 6.

(19) RUIZ, Concepción, "Problemas Sin Número". En : Correo del Maestro Núm. 4, 51. Ver anexo # 7.

Así pues, "la comprensión de gran parte de los conceptos matemáticos -por no decir de todos- está relacionada con el entendimiento de las ideas básicas de la lógica".(20)

Abriendo Libros, dedica sus páginas a la reseña de novedades editoriales (y próximamente emitirá opiniones sobre videos y algunos otros materiales didácticos) para cumplir con el propósito de actualizar a los docentes y ofrecerles alternativas que pueden ser de gran utilidad para su labor en el aula. (21)

Las *Páginas Centrales* (22) del Correo del Maestro, ofrecen material didáctico con una gran calidad en impresión a color, para que los docentes vayan formando un acervo de fotografías e imágenes, de manera que puedan incrementar o completar los recursos que utilizan normalmente con sus alumnos. Las páginas se desprenden y pueden ser utilizadas directamente en un salón de clase, o bien, pueden reproducirse de acuerdo a las necesidades y la creatividad de cada docente. Estas páginas fueron creadas pensando en aquellos profesores de educación básica que trabajan en condiciones y centros escolares en donde existe una gran dificultad para conseguir apoyos para material didáctico.

(20) RUIZ, Concepción y RUIZ, Galo. "Secuencias Lógicas". En Correo del Maestro, núm 10, 54.

(21) Ver anexo # 8.

(22) Ver Anexo # 9.

Finalmente es importante señalar que la *Portada de Correo del Maestro*, incluye no solamente los datos de la publicación, o los nombres de los artículos más relevantes de cada número, sino que presenta un dibujo a todo color realizado por alumnos de los diferentes niveles de educación básica.

4. LOS AUTORES Y LOS LECTORES

En los apartados anteriores de este capítulo se han abordado algunos aspectos de la revista Correo del Maestro dentro de los cuales se han caracterizado los principios educativos de la publicación, a través del análisis de sus objetivos y de la descripción de cada una de sus secciones. También se ha realizado una argumentación sobre su pertinencia y viabilidad como propuesta de comunicación de la práctica educativa, ya que cuenta con una estrategia de distribución que la hace muy interesante en el contexto actual, al ser editada con independencia de cualquier organización gubernamental, gremial, sindical o política.

Sin embargo, puede no estar suficientemente claro quiénes son los autores y quiénes los lectores de Correo del Maestro. Por esta razón vale la pena echar un vistazo a su consejo editorial, dado que sus miembros son quienes realizan un arbitraje sobre la calidad temática de las colaboraciones que se reciben, o bien consultan con un experto, de acuerdo a los objetivos que dan sustento a la publicación.

El consejo editorial está integrado por : Valentina Cantón, Ma. Esther Aguirre, Ma. Teresa Yurén, Santos Arbiza, Julieta Fierro, Gerardo Cirianni, Ramón Mier, Mario Aguirre, Ma. de Lourdes Santiago y Josefina Tomé. Todos ellos son investigadores y/o profesionales en distintas áreas del conocimiento (pedagogía, ciencias, agronomía, educación artística, matemáticas, antropología, etcétera.), cuya característica en común es la de ser docentes en su especialidad y compartir una auténtica preocupación por la enseñanza a todos los niveles.

Es por eso que todos ellos se han comprometido a ejercer no solamente como árbitros de las colaboraciones que se reciben, sino como autores regulares de artículos para algunas secciones de la revista, como *Certidumbres e Incertidumbres*, *Sentidos y Significados*, *Artistas y Artesanos*, y *Antes del Aula*.

Pero los miembros del consejo editorial no son los únicos autores, ya que " Los autores de Correo del Maestro son los profesores de educación preescolar, primaria y secundaria, interesados en compartir su experiencia docente y sus propuestas educativas con sus colegas. También se publican textos de profesionales e investigadores cuyo campo de trabajo se relacione directamente con la formación y actualización de los maestros, en las diversas áreas del contenido programático". (23)

Como puede verse, los autores de la revista son los propios profesores de educación básica que comparten su práctica junto con los investigadores que aportan artículos para la formación y actualización docente.

(23) Se cita textualmente la nota respectiva que se encuentra en la primera hoja de cada ejemplar de la revista.

Muchos de los lectores de la revista se han convertido en colaboradores porque han encontrado un espacio que les confiere un sentimiento de pertenencia y de compromiso hacia la docencia, en el que pueden escribir lo que tantas veces comparten oralmente con otros compañeros. Por esta razón, la revista se convierte en un canal de comunicación sumamente valioso para la reconstrucción de la enseñanza básica en nuestro país.

5. LA RETROALIMENTACIÓN EN LA ESCRITURA

Los suscriptores de Correo del Maestro reciben la revista mensualmente en su domicilio o en su centro de trabajo, precisamente a través del correo. Pero al recibirla, *de ida*, quizás se encuentren con que las reflexiones hechas por otros docentes a través de sus páginas, pueden ser mejoradas o complementadas con algunas experiencias propias que han funcionado muy bien. También puede ocurrir que se generen dudas y comentarios con respecto a los artículos de divulgación o actualización escritos por algún investigador.

Es entonces cuando los lectores tienen la oportunidad de pasar de la opinión oral a la expresión escrita, de cuanto tienen que decir y compartir al resto de los docentes, para que con ello se construya el camino *de vuelta* que cierra el circuito de la retroalimentación de la práctica educativa, mediante el envío de sus comentarios o artículos por correo para el *Correo*.

Con este hecho se cumple un proceso de comunicación que cobra el mayor sentido y fundamento para quienes elaboran la revista, ya que cada ejemplar deja de ser un emisor

unilateral y se convierte en un auténtico canal formativo (más que informativo) en el que los contenidos fluyen bidireccionalmente entre autores y lectores, no obstante que ello implica un

"detenerse y escribir con el peligro de exponerse a que otros conozcan de puño y letra nuestros aciertos y errores. (...) sacar nuestros trapitos al sol". (24)

Atreverse a escribir lo cotidiano es convertirse en un sujeto histórico que reflexiona y se compromete a crecer, enriquecido con la crítica. Pero esto no sólo ayuda a mejorar la labor individual, o la de otros colegas que no han podido sistematizar su labor en el aula, sino que es un camino para abrir líneas frescas de la investigación educativa nacional.

Valentina Cantón, quien es miembro del consejo editorial de la revista e investigadora en educación, ha señalado que la escritura es un proceso que da cuenta de la acción, y también es un resultado de ella. De ahí que, "pedir a los maestros que escriban, es ponerlos a escribir su historia, (...) es pedirles que escriban su discurso, no el de los investigadores en educación. Es que realicen una creación del más acá, o sea de lo diario y de lo real en las aulas, para que hagan a un lado los discursos del más allá, o sea de lo que deben ser, de lo que es ideal, de lo que siendo modelo nunca se logra porque está más allá de la práctica cotidiana". (25)

(24) PULIDO OCHOA, Roberto. "Oralidad, escritura y sistematización". En Correo del Maestro, No. 12, 45.

(25) CANTÓN, Valentina. Discurso pronunciado en la Feria del Libro Científico y Técnico del IPN, para la presentación de la revista Correo del Maestro, México, D.F., diciembre de 1996.

El divulgar la práctica docente contribuye a la retroalimentación de la práctica misma, porque la escritura de las vivencias rutinarias ayuda a reconstruir el interior del aula desde el exterior, y permite elaborar un proceso de ordenación mental que lleva implícita una autoevaluación del desempeño en el salón de clases. Escribir permite al docente formarse a sí mismo a partir del análisis de lo que hace.

Por otro lado, es importante señalar que en el campo de las ciencias naturales del nivel de secundaria por ejemplo, la retroalimentación entre los docentes y los científicos es fundamental para construir procesos de enseñanza cuyos contenidos incorporen tanto las nuevas ideas surgidas del desarrollo científico, como la didáctica más apropiada para que los alumnos se interesen por la ciencia.

Los científicos necesitan escuchar la voz de quienes son los encargados de enseñar los fundamentos iniciales de la física, la química o la biología, para que se pueda ir elaborando conjuntamente con ellos una didáctica incluyente de los aspectos cognitivos y afectivos de los estudiantes de secundaria en la cual se considere una estimulación positiva que disminuya el fracaso en el aprendizaje de estas asignaturas.

En general, los docentes del nivel básico, tienen que acercarse a los científicos para comprender las implicaciones reales de los conceptos que enseñan a sus alumnos, y los

científicos también tienen que aprender sobre la realidad que se enfrenta en el mundo de las aulas para que puedan comprender las necesidades de la educación básica. La solución no está en el enfrentamiento entre unos y otros, sino en el conocimiento de la actividad de cada uno para realizar un trabajo de equipo del que surja una teoría de la praxis educativa en beneficio de los alumnos mexicanos.

6. PERSPECTIVAS ANTE EL PRIMER AÑO DE VIDA

En el mes de julio de 1997, los editores de Correo del Maestro convocaron a una reunión en la que se conmemoró el primer aniversario de la revista y en la que asistieron los colaboradores, suscriptores y articulistas de varias partes de la República, quienes son en su mayoría docentes.

En la primera parte del evento, presidido por Virginia Ferrari, se realizaron intervenciones de colaboradores y miembros del Consejo Editorial quienes hicieron una serie de reflexiones sobre los pormenores del proyecto inicial de la revista, de su alcance y también una evaluación cualitativa de la respuesta obtenida con los profesores de educación básica, la cual parece ser muy positiva. Asimismo se vislumbraron algunas perspectivas a futuro que han surgido en virtud del poder de convocatoria logrado con motivo de la organización del concurso infantil, *Misión Rescate*, organizado por la revista y auspiciado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en el cual participaron 200 mil niños de diferentes estados del país.

En el aspecto cuantitativo, los datos hablan por sí solos. De acuerdo con Nelson Uribe, editor responsable de Correo del Maestro, cada mes se reciben un promedio de 1000 solicitudes de suscripción. En la edición del número 6 de la revista, cuyo tiraje fue de 10,000 ejemplares se enviaron un total de 7,025 revistas a los suscriptores. Pero para la edición del número 12 (el del aniversario), el tiraje alcanzó los 13,000 ejemplares, de los cuales 11,450 correspondieron a suscriptores.

Los datos señalados fueron proporcionados por Miguel Echenique, quien es el encargado de la administración y finanzas de Correo del Maestro. A partir de las cifras puede inferirse que el interés por adquirir la revista se ha incrementado en más del 70% en un período de seis meses. En el mes de mayo de 1997 el número de suscriptores alcanzó los 12,037.

La distribución de esta cantidad de ejemplares a lo largo del país puede observarse en la tabla que aparece en la página siguiente :

DISTRIBUCIÓN DE EJEMPLARES POR REGIONES

REGIÓN	ESTADOS QUE INTEGRAN CADA REGIÓN	%
NOROESTE	Baja California Norte y Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit	14
NORTE	Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas y S.L.P.	9
NORESTE	Nuevo León y Tamaulipas	4
PACÍFICO SUR	Guerrero, Oaxaca y Chiapas	4
CENTRO OCCIDENTE	Guanajuato, Michoacán, Jalisco, Aguascalientes y Colima	10
CENTRO SUR	Querétaro, Hidalgo, México, Morelos, Tlaxcala, Distrito Federal y Puebla	53
GOLFO DE MÉXICO	Veracruz y Tabasco	4
PENINSULA DE YUCATÁN	Yucatán, Quintana Roo y Campeche	2
TOTAL		100

Fuente: Miguel Echenique. Correo del Maestro.

La distribución por zonas económicas se hizo a partir de la recopilación de información contenida en los formatos de suscripción que se reciben por correo. Como es de esperarse la distribución se concentra en la zona Centro Sur, en la cual se encuentra el Distrito Federal y el Estado de México. La tabla es sumamente útil para establecer estrategias que permitan llegar a mayor cantidad de maestros en la República Mexicana.

Algunos otros datos interesantes que se han tomado también de los formatos de suscripción se refieren a la distribución porcentual de suscriptores por niveles de enseñanza y por sexo :

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE SUSCRIPTORES
POR NIVELES DE ENSEÑANZA**

PROFESORES DE :	CANTIDAD	%
PREESCOLAR	1,391	13
PRIMARIA	6,471	63
SECUNDARIA	2,140	20
OTROS	428	4
TOTAL	10,700	100

Fuente: Miguel Echenique. Correo del Maestro

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE SUSCRIPTORES
POR SEXO**

SEXO:	CANTIDAD	%
FEMENINO	6,741	63
MASCULINO	3,959	37
TOTAL	10,700	100

Fuente: Miguel Echenique. Correo del Maestro

Los resultados que se arrojan de estas dos distribuciones podrían sugerir dos líneas de investigación interesantes :

- 1) ¿Serán acaso los profesores de educación primaria, el grupo de lectores más numeroso del total de los docentes de educación básica en general? Si es así, ¿a qué se debe?
- 2) Dado que el 63% de los docentes suscriptores son mujeres, ¿existe alguna correlación de género entre los lectores y la docencia?

Por otro lado, las estadísticas mostradas presentan un aumento en el número de lectores por mes, por lo que el saldo anual es sumamente positivo en este sentido. Debido a esto se continuará utilizando una estrategia de distribución similar. Sin embargo parece ser que los datos sobre la creciente demanda de la revista y su poder de convocatoria, habrán de incorporarse en la estrategia para captar a una mayor cantidad de anunciantes que tengan interés por el ámbito educativo. Con este mecanismo se pretende que los ingresos de la revista aumenten para poder otorgar más suscripciones gratuitas a los maestros que se encuentran marginados debido a su situación geográfica y cultural.

Asimismo se lanzará próximamente la segunda convocatoria para el concurso *Misión Rescate*, que será auspiciado por el PNUMA, y en cuyas bases se expondrá la necesidad de pasar de las buenas intenciones sobre el mejoramiento del ambiente, a hechos concretos que sean propuestos por el conjunto de la comunidad educativa de cada escuela participante.

La función de los docentes de preescolar, primaria y secundaria será la de orientar y organizar un proyecto viable que habrá de presentarse al jurado calificador, que será integrado por investigadores connotados en el área de la conservación del medio ambiente.

Al parecer la experiencia del primer año de vida de Correo del Maestro, parece demostrar que los docentes realmente necesitan vías de comunicación para expresarse y para dejar de sentir que son ejecutores irracionales de las políticas de un sistema educativo impuesto. El publicar lo que tienen que decir les motiva a adquirir un compromiso por mejorar la enseñanza, junto con los investigadores nacionales.

CAPÍTULO IV

CONTRIBUCIONES PERSONALES

A LA REVISTA CORREO DEL MAESTRO

La retroalimentación sobre la práctica docente obtenida con motivo de la lectura y escritura de algunos textos en el *Correo del Maestro* ha representado, en lo personal, una fuente inagotable de impulsos que han otorgado un renovado sentido al camino andado en relación con la búsqueda de mejores y más adecuadas alternativas para la enseñanza de las asignaturas de *Introducción a la Física y Química, Física I, Física II, y Taller de Electricidad*, de 1º, 2º y 3º grados de secundaria, respectivamente.

La apertura hacia otras posibilidades de enseñanza de las ciencias va compartiéndose a otros docentes, junto con los cuales se han hecho equipos de trabajo para la realización de actividades multidisciplinares para estudiantes de este nivel, en las que los contenidos programáticos se han enriquecido con aspectos que incluyen actividades recreativas, a la vez que actividades de concientización sobre el impacto de la ciencia en la sociedad.

La finalidad de todo esto ha sido la de cambiar el rostro tan solemne y lejano que se le ha dado a la ciencia, para motivar el acercamiento al conocimiento científico tomando en cuenta los intereses y los conocimientos previos de adolescentes entre 12 y 15 años de edad. El trabajo que se viene realizando está situado en un contexto escolar específico, del cual se han obtenido resultados y actitudes muy favorables, de las que tanto los alumnos como los docentes hemos aprendido.

Esto es importante dado que es necesario conocer de viva voz cuáles son las inquietudes, el contexto social y el nivel de desarrollo de los jóvenes de esta etapa para detectar las necesidades propias de la enseñanza. Pero esto sólo es posible cuando se está con ellos, y no solamente cuando se lee, se escucha, o se opina sobre ellos.

Esta situación fue abordada en el primer capítulo de este trabajo cuando se presentaron algunos datos mostrando la falta de interés en el nivel medio básico por parte de los investigadores en educación, los científicos y las autoridades educativas nacionales. El grado de abandono sistemático en la investigación educativa alrededor de los procesos, los contenidos, los docentes y los alumnos de este nivel, es *una* de las causas del rezago que se traduce en fracaso escolar para una buena cantidad de estudiantes universitarios que no saben lo que *deberían* saber.

El hecho de que los docentes tengamos la posibilidad de leer y escribir sobre contenidos específicos, cumple una función muy importante en la lucha contra ese rezago. Los artículos que han sido escritos y publicados en el Correo del Maestro, tienen el objetivo de compartir experiencias que han resultado muy significativas no sólo para que los alumnos aprendan los contenidos, sino para la generación de actitudes favorables hacia la ciencia, en función de la relación con su vida cotidiana y su integración con otras asignaturas.

Asimismo, la escritura de estos textos me ha permitido no solamente ser evaluada en cuanto a mi desempeño como docente por parte de quienes han leído, corregido y comentado los artículos, sino que también ha generado un compromiso hacia la búsqueda de mejores alternativas para la enseñanza, considerando que la construcción de una teoría de la práctica educativa es una reponsabilidad compartida de un sector de la sociedad civil conformado por los docentes, los investigadores y los científicos de cada región del país, y no solamente por las autoridades educativas del centro.

En esta sección se presenta una compilación de los artículos escritos para el Correo del Maestro, algunos de los cuales han aparecido ya en diferentes números de la revista, o bien están en espera de ser publicados próximamente. Los textos se han clasificado en artículos de divulgación científica y de práctica docente.

En la parte final de este trabajo se anexan los textos completos, con el fin de someterlos a una nueva consideración en cuanto a su valor como documentos de divulgación para la formación y retroalimentación en la enseñanza de las ciencias del nivel medio básico, que es el principal objetivo de su publicación.

1. TALLER DE ELECTRICIDAD PARA NIÑAS

Se presentan dos artículos que pretenden compartir la práctica docente surgida de la creación de un taller de electricidad dentro de un colegio de niñas, con el fin de romper con los esquemas tradicionales que pretenden encasillar a las jóvenes en los talleres de manualidades y actividades artísticas en el nivel medio básico. Tradicionalmente se ha considerado que el resto de los "oficios" ofrecidos en otras escuelas secundarias, tales como electricidad, carpintería, o mecánica, son de habilidad innata para los varones. Además de esto se consideró muy importante la inclusión de nociones básicas de electricidad para la formación de hábitos de seguridad y ahorro de energía doméstica, como complemento a las asignaturas de Física y Educación Ambiental del nivel de secundaria.

La experiencia recogida durante los tres años posteriores a la creación del programa de actividades para los distintos grados de secundaria ha sido muy enriquecedora, dado que he realizado una adecuación constante de las estrategias iniciales, partiendo de las actitudes, los logros, los errores y los comentarios de las alumnas en virtud de su propio interés por conocer el funcionamiento de determinados aparatos eléctricos de uso diario, y la fabricación de algunos dispositivos con sus propios diseños.

Es importante señalar que la divulgación de los resultados de la experiencia con este taller fueron aceptados por la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, para

ser expuestos en la sesión mural del congreso de la SOMEDYCyT, celebrado en Cuernavaca, Morelos en el mes de noviembre de 1996.

A continuación se realiza una descripción de dos textos escritos para Correo del Maestro con motivo de algunas actividades realizadas en el taller.

a) FABRICACIÓN DE UN FUSIBLE. (Correo del Maestro No. 3. Agosto de 1996. Pág. 6-8). En este texto se proporcionan las nociones básicas, el material, los esquemas, y el procedimiento a seguir para que los docentes interesados fabriquen un fusible junto con sus alumnos. Con esta actividad práctica se pretende facilitar la comprensión de nociones tales como resistencia y circuito eléctrico, contenidas en los programas de *Introducción a la Física y Química*, pero sobretodo, en *Física II* de tercer año de secundaria.

Se destaca la necesidad de fomentar hábitos de seguridad y ahorro de energía como parte integrante de la educación general de una persona (tema relacionado con la asignatura de *Educación Ambiental*, de tercero de secundaria), y el conocimiento de circuitos eléctricos apropiados para evitar sobrecargas y posibles accidentes en el hogar. También se proporciona una guía de observaciones para conducir a la formulación de hipótesis que lleven a la construcción del concepto de resistencia eléctrica y su relación con la intensidad de corriente, tal y como se expresa en la Ley de Ohm.(1)

(1) La *Ley de Ohm* explica cómo la intensidad de la corriente que circula por un cable depende del grado de resistencia de este material, y de la energía con la que aquélla es impulsada (voltaje).

b) FABRICACIÓN DE UN REÓSTATO (2). (Correo del Maestro No. 7. Diciembre de 1996. Pág. 18-21). Este artículo tiene un formato similar al anterior, y puede servir para complementar no sólo las asignaturas mencionadas anteriormente, sino también los dos cursos de química de secundaria. La actividad consta de dos experimentos en los que se utilizan distintos materiales y condiciones de temperatura para demostrar que la variabilidad en la conductividad eléctrica está en función de la estructura molecular del conductor y de la temperatura.

Los experimentos van acompañados de diagramas, un cuadro de observaciones, una serie de preguntas para formular hipótesis, y una explicación amplia para que el profesor pueda guiar a sus alumnos hacia conclusiones correctas sobre cuáles serían las condiciones climatológicas más adecuadas para optimizar el funcionamiento de un reóstato de carbón, o uno fabricado con cobre.

(2) *Reóstato*, es el nombre que recibe un dispositivo que controla la corriente en un circuito debido a que modifica su resistencia.

2) NUESTRO MUNDO: UNA COLECCIÓN EDITORIAL DE GRAN AYUDA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA

(Correo del Maestro Núm 3. Agosto de 1996. Pág. 53-55). En este artículo, escrito para la sección *Abriendo Libros*, se hace una reseña de una colección de textos de divulgación científica, titulada *Nuestro Mundo*, cuyos autores son Miguel Ángel Herrera y Julieta Fierro, investigadores del Instituto de Astronomía de la UNAM. La reseña contiene una descripción general sobre los contenidos manejados en estos textos, así como algunos comentarios sobre la forma en que el lenguaje, la presentación visual y la selección temática permiten un acercamiento a la ciencia que es realmente interesante para los jóvenes, con lo cual se pretende romper con las ideas preconcebidas sobre la dificultad en el aprendizaje de la física o la química.

Se comparten también algunas experiencias en la elaboración de actividades realizadas en el aula, con el fin de que los docentes motiven el interés de sus alumnos de secundaria para construir conceptos de manera colectiva, utilizando para ello el trabajo en equipos, los preconceptos de los estudiantes, y los libros de esta serie.

3. EL METRO SÍ VINO DE PARÍS

(Correo del Maestro Núm. 12. Mayo de 1997. Pág. 40-43). El artículo fue publicado para la sección *Antes del Aula*, con la finalidad de otorgar a los docentes mayor cantidad de elementos de apoyo para la enseñanza del concepto de longitud, partiendo de una revisión histórica que permite vislumbrar cómo el ingenio del hombre permitió la elaboración de patrones de longitud surgidos de su propio cuerpo, pero que a la postre resultaron ser complicados para el intercambio y la comunicación entre los países, a la vez que fueron utilizados como instrumento de dominación política.

Las vicisitudes alrededor de la elaboración del metro patrón francés resultan ser muy interesantes para la comprensión de la necesidad de la unificación métrica internacional, que bien pueden vertirse en distintas actividades dentro o fuera del salón de clase. El texto permite hacer reflexiones sobre la importancia de la consistencia y la precisión para el avance de la investigación científica experimental, que pueden ser de interés para las asignaturas de Matemáticas, Física, Química, Biología o Geografía, aunque también sirve como ayuda para revisar el contexto general alrededor del impacto de la creación del Sistema Internacional de Unidades en las sociedades que tuvieron que adoptarlo.

4. EDUCACIÓN PARA AHORRAR ENERGÍA Y SOBREVIVIR CON EL ENTORNO

Este artículo forma parte de un conjunto de actividades que servirán de apoyo para la publicación y seguimiento de la segunda convocatoria para el concurso Misión Rescate, que aparecerá próximamente en las páginas de la revista, bajo los auspicios del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

El artículo hace referencia a la necesidad de tener una educación basada en la valoración de la existencia de todos los seres vivos, a través de una cultura del ahorro y la seguridad en el manejo de la energía, dado que es innegable que el ser humano necesita de fuentes de energía para sobrevivir, pero debe racionalizar su uso diariamente para que la sociedad gane y la naturaleza no pierda. El texto explica cómo es que la generación de energía eléctrica en las plantas núcleo, hidro y termo eléctricas implica la utilización de combustibles que son altamente contaminantes

En el artículo se proponen tres actividades que pueden ser realizadas en las escuelas con el fin de pasar de las ideas a los hechos. En la primera se propone un análisis de casos que puede realizarse junto con los padres de familia en las escuelas, en donde se plantean situaciones en las que el ahorro de energía doméstica está íntimamente relacionado con la seguridad y el nivel de contaminación generado. La segunda actividad es una campaña publicitaria y de vigilancia para el uso racional de los servicios en el hogar y en la escuela, y la tercera es una propuesta para la reutilización de los electrodos de grafito contenidos en las pilas tipo D, para realizar prácticas de electrólisis que son de interés para las asignaturas de *Física II* y *Química II*.

5. EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, ¿HASTA QUÉ PUNTO PODEMOS EVALUAR A UN ALUMNO?

(Correo del Maestro Núm. 17. Octubre de 1997. Pág. 36-40). Se trata de una revisión crítica sobre los criterios y las actitudes que son seguidas por muchos docentes en sus mecanismos de evaluación. Se contemplan los aspectos cualitativo y cuantitativo que en forma continua constituyen el proceso mismo de la evaluación, y que no siempre son considerados, sobretodo, entre los docentes de ciencias naturales y matemáticas.

El texto no sólo es crítico, sino que incluye algunas propuestas que pueden ser de utilidad para conocer qué es lo que los alumnos están interiorizando realmente durante su proceso de aprendizaje, y cuál es la motivación que se ha despertado en relación con la asignatura misma. El conocimiento de esta información es fundamental para realizar una autoevaluación del desempeño como docente.

6. LA FERIA DE CIENCIAS

Partiendo del informe de actividades sobre la feria de ciencias realizada en una institución educativa particular, la cual se llevó a cabo de manera independiente a las imposiciones que tradicionalmente ejerce la Secretaría de Educación Pública sobre este tipo de eventos, se pretende compartir en un futuro artículo que está en proceso de elaboración, toda la experiencia de varios días de trabajo intenso en los que se llevaron a cabo actividades multidisciplinarias, gracias a la colaboración de un equipo de trabajo conformado por docentes de las distintas asignaturas del área de ciencias naturales, ciencias sociales, español, inglés y educación tecnológica, del nivel de secundaria de esta escuela, que participaron en la organización del evento.

La realización de talleres de ciencia, la utilización del teatro como medio de recreación y formación de la cultura científica, la formación de un museo escolar de ciencia, la presentación de conferencias de divulgación a cargo de destacados científicos mexicanos, la elaboración de concursos de creatividad científica y la proyección de películas con temas científicos, han marcado una experiencia de aprendizaje diferente, cuya importancia mayor radica en la motivación y el cambio de actitud generados positivamente en el alumnado y en los docentes participantes.

El contar esta experiencia servirá para reconstruir el proceso seguido para llevarla a cabo, así como para hacer un recuento de los errores y aciertos cometidos, pero lo más importante es que al escribir los pormenores de la feria de ciencias, se tendrá la posibilidad de recibir retroalimentación de algún otro docente lector.

7. UNA PERSPECTIVA DEL DOCENTE USUARIO DE UNIVERSUM

(Correo del Maestro Núm. 20. Enero de 1998. Pág. 26,35-41). Este artículo es la documentación de una propuesta didáctica para visitar la Sala de Energía y las secciones de Óptica, Electromagnetismo y Chispas pertenecientes a la Sala de Estructura de la Materia del museo Universum.

Su objetivo principal es el de someter a consideración de los diseñadores de equipamientos, los investigadores, los divulgadores y profesores de física de tercer año de secundaria, una estrategia de seis etapas que pretende involucrar a los alumnos de este nivel escolar con su propio proceso de aprendizaje mediante actividades previas, durante y posteriores a la visita a Universum

Se considera de gran importancia el abrir mayores canales de comunicación entre el museo y los profesores de educación básica en general para que se retroalimente la labor de ambas partes y sobretodo, para que los estudiantes dejen de ser plagarios de las cédulas museográficas y manipuladores enajenados de los equipamientos interactivos.

La escritura de los artículos mostrados en este capítulo constituyen un testimonio vivo de la reconstrucción de mi propia práctica docente dentro y fuera del aula.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

En esta tesis se realizó un análisis (capítulos I y II) sobre distintos aspectos de la educación y la divulgación de las ciencias naturales en el nivel medio básico, y posteriormente se abordó el caso de la revista Correo del Maestro, como un medio de comunicación que ofrece la posibilidad de divulgar y retroalimentar la práctica docente (capítulos III y IV), a través de la escritura de la experiencia cotidiana dentro y fuera del aula. De esta forma y retomando las preguntas básicas y supuestos hipotéticos planteados en la introducción de este trabajo, se llegó a las siguientes conclusiones y propuestas :

1) Es imprescindible llevar a cabo mayor investigación educativa en la enseñanza para :

- a) Establecer criterios que permitan determinar el nivel de comprensión que poseen los docentes en su respectiva asignatura.
- b) Acercarse a la realidad bio-psico-social del estudiante con el fin de retomar muchos preconceptos que pueden ser útiles en el proceso de construcción del conocimiento sobre las ciencias.
- c) Establecer mecanismos de evaluación continua y actualizada, acerca de los conceptos básicos de la ciencia que pretenden incorporarse en los objetivos y contenidos curriculares.
- d) Conocer las necesidades de los docentes en este aspecto y proporcionarles más elementos de apoyo a su labor.

El contar esta experiencia servirá para reconstruir el proceso seguido para llevarla a cabo, así como para hacer un recuento de los errores y aciertos cometidos, pero lo más importante es que al escribir los pormenores de la feria de ciencias, se tendrá la posibilidad de recibir retroalimentación de algún otro docente lector.

7. UNA PERSPECTIVA DEL DOCENTE USUARIO DE UNIVERSUM

(Correo del Maestro Núm. 20. Enero de 1998. Pág. 26,35-41). Este artículo es la documentación de una propuesta didáctica para visitar la Sala de Energía y las secciones de Óptica, Electromagnetismo y Chispas pertenecientes a la Sala de Estructura de la Materia del museo Universum.

Su objetivo principal es el de someter a consideración de los diseñadores de equipamientos, los investigadores, los divulgadores y profesores de física de tercer año de secundaria, una estrategia de seis etapas que pretende involucrar a los alumnos de este nivel escolar con su propio proceso de aprendizaje mediante actividades previas, durante y posteriores a la visita a Universum

Se considera de gran importancia el abrir mayores canales de comunicación entre el museo y los profesores de educación básica en general para que se retroalimente la labor de ambas partes y sobretodo, para que los estudiantes dejen de ser plagarios de las cédulas museográficas y manipuladores enajenados de los equipamientos interactivos.

La escritura de los artículos mostrados en este capítulo constituyen un testimonio vivo de la reconstrucción de mi propia práctica docente dentro y fuera del aula.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

En esta tesis se realizó un análisis (capítulos I y II) sobre distintos aspectos de la educación y la divulgación de las ciencias naturales en el nivel medio básico, y posteriormente se abordó el caso de la revista Correo del Maestro, como un medio de comunicación que ofrece la posibilidad de divulgar y retroalimentar la práctica docente (capítulos III y IV), a través de la escritura de la experiencia cotidiana dentro y fuera del aula. De esta forma y retomando las preguntas básicas y supuestos hipotéticos planteados en la introducción de este trabajo, se llegó a las siguientes conclusiones y propuestas :

1) Es imprescindible llevar a cabo mayor investigación educativa en la enseñanza para :

- a) Establecer criterios que permitan determinar el nivel de comprensión que poseen los docentes en su respectiva asignatura.
- b) Acercarse a la realidad bio-psico-social del estudiante con el fin de retomar muchos preconceptos que pueden ser útiles en el proceso de construcción del conocimiento sobre las ciencias.
- c) Establecer mecanismos de evaluación continua y actualizada, acerca de los conceptos básicos de la ciencia que pretenden incorporarse en los objetivos y contenidos curriculares.
- d) Conocer las necesidades de los docentes en este aspecto y proporcionarles más elementos de apoyo a su labor.

2) Es necesario diversificar y reconceptualizar la actualización docente para :

a) Que los cursos de actualización cumplan con los siguientes objetivos,

- Apoyar a los docentes en las dificultades enfrentadas en la práctica cotidiana.
- Ofrecerles materiales didácticos de apoyo en todo momento.
- Que los docentes se sientan motivados para mejorar su enseñanza.

b) Estrechar los vínculos entre los centros de educación superior (UNAM, IPN, UAM, etc.), con el o los Centro de Apoyo al Magisterio (CAM), ya que :

- Habría más relación y retroalimentación entre científicos, divulgadores y docentes en los cursos de actualización. Con esto se abriría la posibilidad de un nuevo proyecto educativo para la ciencia, surgido en un contexto nacional.
- La actualización docente no sería un trámite burocrático impuesto desde el escritorio cupular del Estado, sino que podría convertirse en una actividad sumamente atractiva para los docentes en servicio.
- Se elevaría la cultura científica de los profesores.
- Los docentes tendrían acceso a los medios de divulgación de la ciencia existentes en universidades e institutos de educación superior, y podrían mejorar su enseñanza.
- Se estaría creando la posibilidad de abrir líneas de investigación surgidas de las necesidades reales de los profesores de secundaria. Esto podría ser el comienzo de una recuperación en el rezago educativo de este nivel.

- Con esta nueva relación, se diversificarían las sedes de los cursos de actualización para que los docentes pudieran asistir con facilidad. Esto les evitaría problemas de traslado y desgaste físico, mental y emocional.

3) La divulgación científica es un medio de actualización y formación temática para los docentes, ya que :

- Promueve la cultura científica de una manera más amena, gracias no sólo a los recursos que ofrece la tecnología de la comunicación audiovisual, sino a través de un sinnúmero de manifestaciones artísticas (teatro, literatura, cine, artes plásticas, etc.) que ya se encuentran funcionando en algunos museos, universidades y publicaciones del país.
- Constituye un medio placentero para reconciliar al docente realmente comprometido con la enseñanza, con su labor educativa, más allá de las condiciones adversas en las que trabaja.
- Permite que la información actualizada sobre el quehacer de la ciencia, sea manejada y transmitida por los docentes en las escuelas. Con ello se contribuiría a evitar el rezago en los contenidos de los programas de asignatura.

- La oferta de actividades de divulgación que contribuyeran, no sustituyeran, a la formación en la enseñanza de la ciencia por parte de instituciones como las mencionadas, podría contribuir al rompimiento de absurdas estructuras de imposición y condicionamiento oficial de la práctica docente, para convertirse en el principio de un acercamiento mucho más libre al conocimiento. Con esto se estaría dando un paso también en la formación de futuras generaciones de alumnos pensantes y creativos, que pudieran ser los artífices de una nación más independiente, capaz de generar sus propios recursos para el desarrollo.

4) La divulgación de la práctica docente es un medio de retroalimentación de la práctica misma, debido a que :

- La escritura de la experiencia cotidiana de cada maestro, es una forma de reconstruir el interior de su aula desde la parte de afuera, y permite elaborar un proceso de reflexión que lleva implícita una autoevaluación de su labor.
- La escritura (reportes, registros, diario de campo) es una manera de detenerse para ordenar y sistematizar lo que se ha venido realizando cotidianamente en un salón de clases. De ahí que la retroalimentación personal a través de la escritura sea un aspecto tan importante en la autoformación de un docente.

- En la medida en que los maestros se propongan escribir sobre sus experiencias diarias estarán en posibilidad de formular reflexiones analíticas para explicar, comprender y enriquecer la praxis educativa en su propio contexto.
- Los docentes que se aventuran en la elaboración de un texto en el que comparten sus experiencias en la enseñanza de la física, la química o la biología, tienen la posibilidad de hacer llegar sus vivencias tanto a otros colegas, como a los investigadores educativos en su área, o a los mismos científicos y divulgadores.
- Escribir permite al autor evaluar su enseñanza y ser evaluado por los otros, pero además lo convierte en un divulgador de la realidad concreta de su asignatura, y esto es importante para que la actividad docente que realiza, pueda servir como testimonio para que otros docentes se identifiquen y busquen crear mayores espacios de comunicación
- Leer las experiencias de los otros, permite conocer las estrategias concretas que son utilizadas para resolver situaciones de enseñanza-aprendizaje muy similares, o muy distintas.

OBRAS CONSULTADAS

- ABBAGNANO Y VISALBERGHI. Historia de la Pedagogía. Tr. Jorge Hernández
México, FCE, 1987. 709 pp
- AMADOR, Rocio (coord). Comunicación educativa. Nuevas tecnologías.
UNAM, CISE, 1993.
- ARISTOS. Diccionario Enciclopédico de la Lengua Española.
13ed. Barcelona, Aristos, 1978. 350 pp.
- BONFIL, Martín. "La crisis de las revistas de divulgación". En: Memorias. VI Congreso Nacional. Cuernavaca, Somedicyt, 1996.
- BONFIL, Martín. "La divulgación de la ciencia como labor cultural". En:
Memorias. V Congreso Nacional. Morelia, Somedicyt, 1995
- DÍAZ BARRIGA, ANGEL. Didáctica y curriculum.
16ed. México, Nuevomar, 1994. 150pp.
- DÍAZ BARRIGA, ANGEL. Docente y programa. Lo institucional y lo didáctico.
2a. ed. Argentina, Rei/Aique, 1995. 151p.
- DÍAZ BARRIGA, Frida. "Procesos metacurriculares en la enseñanza del nivel medio superior".
En Perfiles Educativos. Núm 65
- ECHENIQUE, Miguel. Estadísticas del Correo del Maestro. México, 1997
- ECO, Humberto. Cómo se hace una tesis. Tr. Lucía Baranda y Alberto Clavería
Barcelona, Gedisa, 1996. 267 pp.
- EL COLEGIO DE MÉXICO. Historia general de México. 3a. ed
México, Harla, 1988. 1585 pp. Tomo II.
- EUSSE, Ofelia. Instrumentación didáctica del trabajo en el aula.
México, UNAM/CISE. 1992.
- FIERRO, Julieta. Cómo acercarse a la astronomía.
México, Conaculta-Edo de Querétaro- Limusa, 1991
- FIERRO, Julieta. Los medios de comunicación como vehículo para la enseñanza no formal. Archivo personal de la autora. Inédito.
- FUENTES, Carlos. Por un progreso incluyente. México, Instituto de Estudios Educativos y Sindicales de América. 126 pp.

- GOLEMAN, Daniel. La inteligencia emocional. Tr. Elsa Mateo. México, Javier Vergara, 1997.
- HERRERA, Miguel Angel y FIERRO, Julieta. Las estrellas
México, SITESA, 1987. Serie Nuestro Mundo
-
- El cosmos
México, SITESA, 1987. Serie Nuestro Mundo
-
- La tierra
México, SITESA, 1987. Serie Nuestro Mundo
-
- El Sistema solar
México, SITESA, 1987. Serie Nuestro Mundo
- HERRERA, Miguel Angel. Cargas y corrientes
México, SITESA, 1992. Serie Nuestro Mundo
-
- Sonido y Luz
México, SITESA, 1992. Serie Nuestro Mundo
-
- Aire y agua
México, SITESA, 1988. Serie Nuestro Mundo
-
- Atomos y moléculas
México, SITESA, 1988. Serie Nuestro Mundo.
- JERSILD, Thomas. La personalidad del maestro.
Buenos Aires, Paidós, 1965.
- LABINOWICZ. Introducción a Piaget. Pensamiento, aprendizaje y enseñanza.
Tr. Humberto López. Washington, Addison Westley, 1994.
- LARROYO, Francisco. Historia comparada de la educación en México.
14a ed. México, Porrúa, 1980. 596 pp.
- PALACIOS, Jesús. La cuestión escolar. Críticas y Alternativas.
México, Fontamara. 1990. 668pp
- PÉREZ TAMAYO, Ruy. Cómo acercarse a la ciencia.
México, Conacyt, 1994
- ROCKWELL, Elsie. La escuela cotidiana. México, F.C.E., 1996. 235 pp.
- RUIZ, L.E. "Reflexiones sobre la realidad del currículum". en
Perfiles Educativos. CISE-UNAM, México, 1985. (29-30), (65-77).

- SAGAN, Carl. Cosmos. Tr. M. Muntaner, M. Moya.
Madrid, Planeta, 1984. 366 pp.
- SACRISTÁN, Gimeno y A. PEREZ GÓMEZ Comprender y transformar la enseñanza. 4a. ed. Morata, Madrid, 1995.
- SACRISTÁN, Gimeno. La transición a la educación secundaria.
Madrid, Morata, 1995.
- SEP. Física. Libro para el maestro Educación secundaria. México, 1996.
- SEP. Química. Libro para el maestro Educación secundaria. México, 1996.
- SEP. Biología. Libro para el maestro Educación secundaria. México, 1996.
- SOLANA, Fernando et al. Historia de la educación pública. México, F.C.E., 1981.
- TONDA, Juan. "Divulgación y educación". En : Memorias. V Congreso Nacional
Morelia, Samedicyt, 1995.
- TRIGUEROS, María. "Divulgación y enseñanza de las ciencias". En : Memorias,
V Congreso Nacional. Morelia, Samedicyt, 1995.
- VARIOS. "Enseñanza de las ciencias naturales. Procesos de EnseñanzaAprendizaje."
en Memorias del II Congreso Nacional de Investigación Educativa. México, DIE.
CINVESTAV. Volumen I
- VARIOS. "Enseñanza de las ciencias naturales. Procesos de EnseñanzaAprendizaje."
en Memorias del II Congreso Nacional de Investigación Educativa. México, DIE.
CINVESTAV. Volumen II
- VILLAR, A. Pascal: Ciencia y creencia.
Madrid, Cincel, 1988. 209pp. Núm 38
- WOOLFOLK, Anita. Educational psychology. 7th ed.
Boston, Allyn and Bacon, 1997. 593pp

REVISTAS

- Revista Mexicana de Pedagogía. Año VIII, No. 33.
- El Papalote. Año 1, No. 10-11.
- Correo del Maestro. Año 1, No. 1-12.
- Correo del Maestro. Año 2, No. 13-14.
- Rompan Filas. Año 1, No. 4.
- _____ Año 3, No. 13.
- _____ Año 6 No. 27.
- Universidad de México. Julio/agosto. Núm 546-547.
- Cero en Conducta. Año 12, No. 44.
- _____ Año 12, No. 42-43.
- Desde el sur. Humanismo y ciencia. Año 2, Nos. 4-5.
- Educación 2001. No. 12, mayo de 1996.
- _____ No. 23, abril de 1997.
- _____ No. 26, julio de 1997.
- Pedagogía. UPN. Vol 11, No.3 y 6.
- _____ Vol 10. No. 3.
- Chispa. Vol. I y II completos.
- Padhía. Vol. I. No. 4-6.
- Ciencias. UNAM No. 40-47.
- Noti- escuelas. Vol 1. No. 3.
- Ciencia y Desarrollo. Conacyt. Nos. 80, 100, 128.
- Earth. Diciembre de 1996
- Discover. Años 1989, 1995

ANEXO 1:
Sección *Entre Nosotros*



Dominó de fracciones y porcentajes

Ma. Magdalena Montes Castro

Introducción.

Para la generalidad de nuestros niños, el aprendizaje de las matemáticas es tedioso y cansado, o demasiado "difícil", como ellos mismos suelen decir, pero esto se debe más bien al enfoque que nosotros, maestros, damos a la enseñanza de esa ciencia.

La matemática en la escuela primaria no debe ser simplemente la enseñanza de conceptos, vistos como temas aislados. Antes bien, debemos tratar de que los niños los entiendan, los analicen y los gocen en diferentes juegos para que después las puedan aplicar en problemas cotidianos, como siempre se pretende.

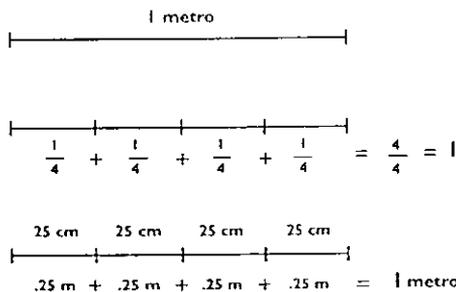
Presento a continuación un juego que he practicado con mis alumnos de sexto grado durante varios años y que me ha dado un buen resultado en el uso de porcentajes y su relación con las fracciones comunes y decimales.

Sin embargo, dado que para poder jugar será necesario tener firmes algunas nociones básicas relativas a este tema, será mejor hacer un repaso de ellas.

Ideas que nos pueden ayudar a explicar qué es un porcentaje.

• Las fracciones sirven para representar una relación entre dos cantidades, decir $\frac{3}{5}$ es equivalente a decir 3 de cada 5. Estas fracciones pueden representarse como fracciones comunes o decimales.

Por ejemplo:



Si dividimos un metro entre cuatro tendremos $\frac{1}{4}$ de metro, es decir, 25 cm y expresado de otra manera .25 de metro.

Porque: y también porque:

$$4 \overline{) 1.0} \begin{array}{r} .25 \\ 20 \\ 0 \end{array} \quad .25 = \frac{25}{100} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$

En otras palabras, un cuarto equivale a 5 dividido entre 20!

• Los porcentajes también son fracciones; son fracciones cuyo denominador siempre es 100, por tanto, decir 7% es lo mismo que decir 7 de cada 100.

Un porcentaje es una fracción equivalente a una fracción dada, que cumple que tiene denominador 100. En este caso nos resultan muy útiles las fracciones equivalentes, ya que lo que

queremos es tener una fracción con un denominador determinado (100).

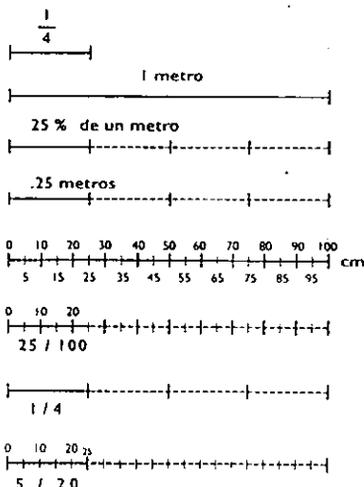
Por ejemplo, si nosotros sabemos que 1 de cada 8 niños viene a la escuela caminando, sabemos que $1/8$ del total camina hasta la escuela. Para saber qué porcentaje representa $1/8$, basta encontrar una fracción equivalente que tenga denominador 100.

$$\frac{1}{8} = \frac{12.5}{100} = 12.5\%$$

Para encontrar el numerador hay que encontrar por cual número se multiplicó el 8 para que diera 100, es decir, hay que dividir 100 entre 8, el resultado de esta división será el número por el que debo multiplicar al 1 para encontrar el numerador del porcentaje.

Todo por ciento se puede indicar en forma decimal o en forma de fracción común con denominador 100.

Porcentaje	Fracción decimal	Fracción común
25%	.25	$\frac{25}{100} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$



Aunque sea cierto que $25/100 = 5/20 = 1/4$, en ocasiones es más conveniente usar una notación que otra. Por ejemplo, solemos comprender mejor lo que es $1/4$ de pastel o 25 cm ($25/100$) de un metro, que $5/20$ de pastel o de metro, aunque sean lo mismo.

Simplificar una fracción significa escribirla como el cociente de los enteros positivos más pequeños posibles.

Al simplificar las fracciones comunes, estaremos dando al porcentaje una representación de fracción común que, según el caso, puede resultar más práctica.

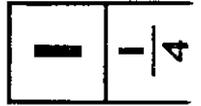
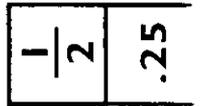
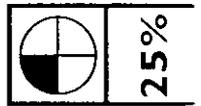
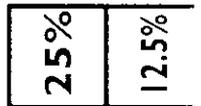
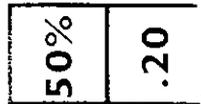
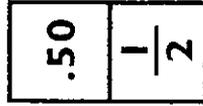
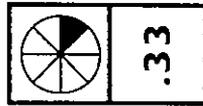
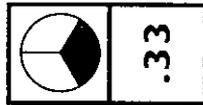
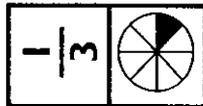
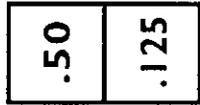
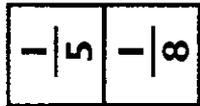
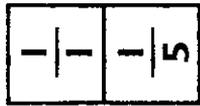
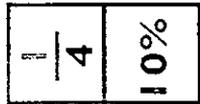
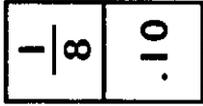
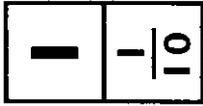
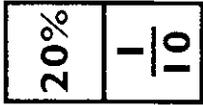
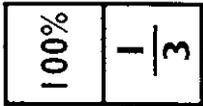
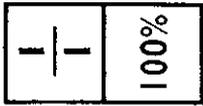
Usar porcentajes permite comparar cantidades muy fácilmente. Por ejemplo, supongamos que en una escuela de la capital de la República, 7 de cada 35 niños son hijos de obreros y que en otra escuela esto se da en 9 de cada 81 niños, ¿cómo podemos saber en qué escuela hay, proporcionalmente, más hijos de obreros?

En la primera escuela son hijos de obreros $7/35$ del total de niños, en la segunda son $9/81$; si convertimos ambas fracciones a fracciones equivalentes con el mismo denominador, podremos compararlas mejor (las fracciones equivalentes también son muy útiles cuando queremos comparar dos fracciones). Así, podemos convertir ambas fracciones a porcentajes:

en la primera escuela: $7/35 = 20/100 = 20\%$, es decir, 20 de cada 100

en la segunda escuela: $9/81 = 11.11/100 = 11.11\%$, es decir, 11.11 de cada 100, por tanto hay más hijos de obreros en la primera escuela.

Es importante señalar que las fracciones cumplen que tanto su numerador como su denominador son números enteros, sin embargo, en los porcentajes no ocurre lo mismo. Digamos que en los porcentajes se permite que los numeradores no sean enteros. Por ejemplo,



Dominó de fracciones y porcentajes

la fracción $3/40$ es equivalente al porcentaje $7.5/100 = 7.5\%$, mientras que en $3/40$ ambos números son enteros, en el porcentaje el numerador no lo es.

· Se pueden sacar porcentajes aunque la cantidad total de lo que se está contando sea menor que 100. Por ejemplo, supongamos que en un

grupo de una escuela hay 27 niños de los cuales 3 están enfermos.

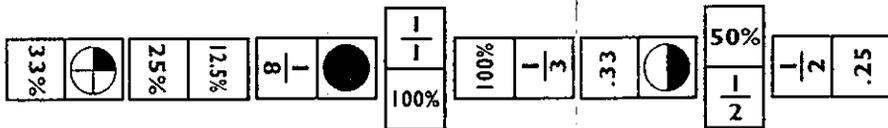
La fracción que representa los niños enfermos es $3/27$. $3/27$ es equivalente al porcentaje $11.11/100$, es decir 11.11%.

Entonces diríamos que el 11.11%, o sea, 11.11 de cada 100 niños están enfermos, aunque en el grupo no haya 100 niños.

El dominó de porcentajes y fracciones.

Cuando el alumno empieza a manejar el concepto de porcentaje, encuentra dificultad al ubicarlo con su equivalencia en fracción común y decimal. Para esto, se presenta el siguiente trabajo de dominó:

- Se forma con 28 tarjetas que se hacen de cartulina de 16 x 26 cm.
- Estas tarjetas tienen una división, al igual que las fichas de dominó y en cada mitad una representación de porcentaje, fracción común, fracción decimal o representación gráfica de fracción.



Reglas del juego.

1. Se reparten las fichas entre los miembros de un equipo (4).
2. Se explica a los niños que en el dominó, las mulas son las fichas que contienen el mismo número en los dos lados y se les pide que encuentren a la "mula" más grande (1) $1/100\%$
3. Los demás niños del equipo, en el orden que les toca participar, deberán buscar una ficha que se acomode con la que se tiró.
4. Gana el alumno que se quede con menos fichas (si todos tienen el mismo número de fichas, deberán sumar los valores numéricos y gana el que tenga el valor más bajo).

Una regla importante: en este juego se permitirá que se relacionen tanto fracciones equivalentes como cantidades iguales, pues de no ser así el juego podría quedarse estancado.

Cuando los niños se familiarizan con este juego, se acostumbran a usar las equivalencias de fracción común, decimal y porcentajes, de manera natural.



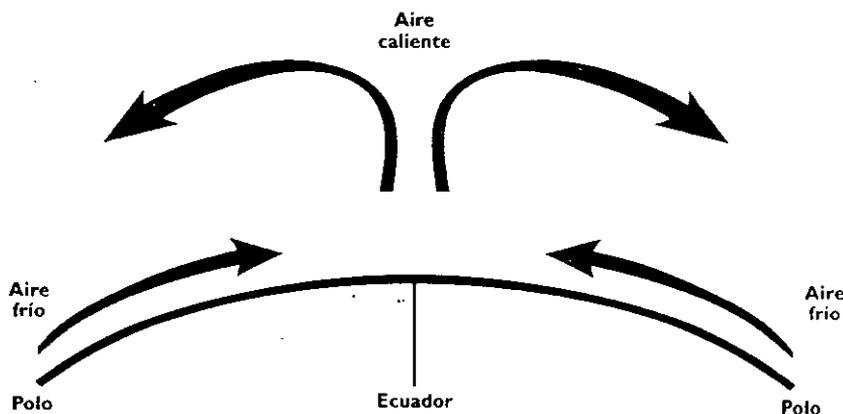
La fuerza de Coriolis

Alberto Molina Tapia

Se descubrió hace tiempo que en los océanos hay una especie de ríos que avanzan en trayectorias más o menos fijas, abriéndose paso entre las aguas. Los conocemos como corrientes marinas.

De la misma manera, en la atmósfera hay grandes corrientes de aire o vientos, circulando casi siempre en la misma ruta.

La razón por la que existe circulación de agua y de aire, es decir de fluidos, es la diferencia de temperatura entre dos lugares de la superficie terrestre. Las regiones ecuatoriales reciben mayor radiación solar que las polares. El aire cerca del polo se calienta, se expande y se eleva. El aire frío y denso tiende a llenar el vacío dejado por el aire caliente, generando corrientes de circulación de aire: viento.



Tanto las corrientes marinas como los vientos que hacen grandes recorridos sobre la Tierra, teóricamente deberían viajar de sur a norte o de norte a sur, si su movimiento se debiera sólo a la diferencia de temperatura en el agua o en el aire, entre los polos y el ecuador. Sin embargo sufren desviaciones en sus trayectorias que en alguna época no tuvieron explicación.

Trataremos de aclarar por qué un cuerpo que se mueve en la Tierra del ecuador a los polos se desvía hacia el este, en tanto que uno que se mueve de los polos al ecuador lo hace hacia el oeste.

Ilustraremos este efecto pensando en movimiento rectilíneo en dos dimensiones primero, movimiento circular en dos dimensiones después y finalmente en movimiento rectilíneo en tres dimensiones. Es decir, los movimientos sobre una superficie, un objeto que gira y un movimiento en el espacio común.

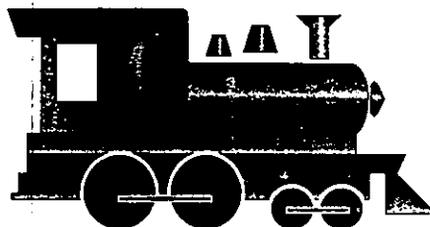
Requerimos un esfuerzo en la imaginación de nuestro apreciado lector, pero estamos seguros que le resultará útil.

Usted sería incapaz de hacer esto, pero imagine a una persona que viaja en un tren que se mueve a cierta velocidad y quiere dar con una piedra a un objeto que se encuentra quieto a la orilla de la vía. Si esta persona apunta directamente al objeto, su piedra caerá "adelante" del objeto, se habrá desviado en la dirección en la que avanza el tren. Esto se debe a que se "suman" la velocidad con la que lanzamos la piedra y la del tren. -

La piedra que esa persona lanza tiene un movimiento que se compone de dos partes: una que le da su brazo hacia el objeto y otra que le da el tren hacia adelante (de hecho hay una tercera componente hacia el suelo, la piedra va cayendo todo el tiempo).

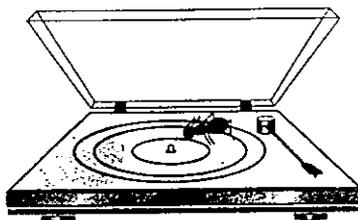
Ahora pensemos en un disco fonográfico. El disco entero da una vuelta completa en cierto tiempo ($33 \frac{1}{3}$ vueltas por minuto).

Si alguien pusiera una mancha de pintura blanca en la orilla exterior del disco y otra cerca del centro y luego lo hiciera girar, vería que las dos manchas dan una vuelta en el mismo tiempo, sin embargo la de la orilla describe una circunferencia mayor que la del centro, es decir recorre mucho más distancia lineal que la del centro, viaja más centímetros cada segundo. Tal vez recuerde Usted la emoción de ser el último cuando jugaba "coleadas", cuando su responsabilidad era correr más rápido entre más alejado estuviera del centro.





Imagine ahora una hormiga tratando de caminar, mientras gira el disco, desde la mancha de la orilla hasta la del centro. El disco gira en el sentido de las manecillas de un reloj. Entonces la hormiga que va de la orilla hacia el centro se desviará de su camino, "adelantándose" también en la dirección de las manecillas del reloj, porque al iniciar su recorrido lleva una velocidad lineal en esa dirección, mayor que la que lleva la mancha hacia la que se dirige.

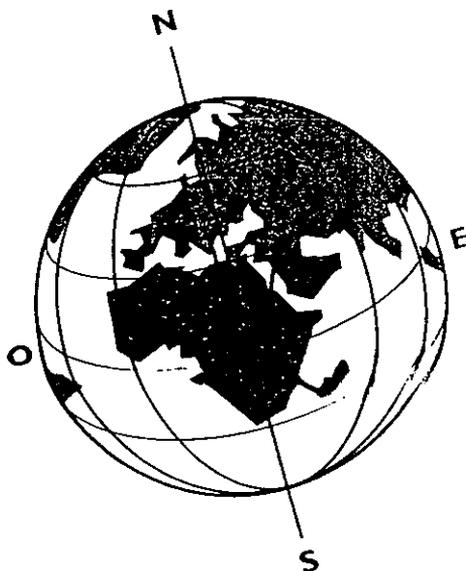


Pues bien, este efecto de "adelantarse" por inercia en la dirección del movimiento, en línea recta como en el caso del tren, y movimiento circular como en el disco que gira, sucede también cuando estamos sobre un cuerpo redondo que gira, como la Tierra.

Nuestro planeta gira alrededor del eje que va del Polo Norte al Polo Sur, en dirección de oeste a este, a razón de una vuelta cada 24 horas. En cada vuelta los puntos colocados sobre el ecuador recorren casi 40 000 kilómetros, en tanto que los puntos colocados cerca de los polos recorren apenas unos metros en 24 horas, o nada si se trata exactamente del polo.

Si una masa de aire se mueve del ecuador hacia alguno de los polos, se "adelantará" hacia el este por inercia, por la misma razón que la hormiga o las piedras. Por eso los vientos Contra Alisios que soplan del ecuador a los polos se desvían hacia el este.

A la fuerza que ocasiona esta desviación se le llama *fuerza de Coriolis*, en honor al matemático francés del siglo XIX, Gaspard Gustave de Coriolis, quien fue el primero en describir este efecto.



Invitamos a nuestro lector para que piense por su cuenta en el efecto contrario: la persona parada en la orilla de la vía tratando de meter una piedra por la única ventana abierta del tren que pasa frente a él, la hormiga caminando de la mancha del centro hacia la de la orilla mientras gira el disco o los vientos Alisios viajando de los polos hacia el ecuador.

Explíquese por qué la trayectoria del objeto que se mueve se desvía "atrasándose", también debido a la fuerza de Coriolis.

ANEXO 2:
Sección *Página del lector*



A los profesores de educación básica:

En el mes de junio, al salir el primer número de Correo del Maestro, hicimos el compromiso de hacerlo llegar de manera gratuita y por un año, a diez mil profesores de educación básica que cumplieran con el requisito de llenar la ficha de suscripción.

Hoy, seis meses después, debemos informar a nuestros lectores que dicha cifra ya ha sido alcanzada, por lo que nos hemos visto en la necesidad de cerrar esta etapa.

Aquellos maestros que hayan enviado su ficha de suscripción con posterioridad al cierre, recibirán una carta nuestra acusando recibo e informándoles de las diferentes alternativas para obtener la revista.

Agradecemos su atención y los saludamos:

Correo del Maestro

H. Consejo Editorial de la Publicación Correo del Maestro.
Presente.

Anexo a la presente un artículo titulado "La Fuerza de Coriolis", con la atenta solicitud de que consideren la posibilidad de incluirlo en la publicación Correo del Maestro.

He seguido con mucho interés y agrado la publicación de su revista desde el primer número. Nos suscribimos de inmediato y a nombre de mi esposa, Profra. Alicia Maldonado Gómez la hemos recibido puntualmente a partir del número 2.

Considero que el contenido del breve artículo que les envío corresponde a los propósitos de su revista, pues se trata de un tema que no se aborda muy frecuentemente en los textos de física o geografía, con el enfoque que propongo.

Aunque actualmente me desempeño como profesor de matemáticas en el Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM, Plantel Azcapotzalco, soy antes que nada profesor normalista, ejercí durante 10 años como maestro de grupo y a través de mi esposa que también es maestra normalista, me he mantenido en contacto con la comunidad magisterial de las escuelas primarias y secundarias y me considero uno de sus miembros.

Agradezco la atención que se sirvan prestar a mi atenta solicitud y me pongo a sus apreciables órdenes.

ATENTAMENTE

G.A. Madero, D.F. a 17 de octubre de 1996

Alberto Tapia

Lic. en Física y Matemáticas

Estimado profesor:

Agradecemos mucho la amabilidad de su carta y su colaboración. Le informamos que su artículo ya ha sido aprobado y que saldrá publicado lo antes posible.

Lo saludamos atentamente

Correo del Maestro

ANEXO 3:

Sección *Antes de Aula*

Los amos del disfraz *

Citlalli Alvarez y Alejandra Alvarado

¿Cómo se las han arreglado algunos organismos para sobrevivir en este mundo?

La diversidad y abundancia de depredadores ejerce, en sus presas, una intensa presión de selección natural. Ningún organismo está a salvo; hay depredadores en cualquier lugar. Si un ser vivo es visto, olido u oído, puede estar en peligro.

Sin embargo, a través del tiempo y como respuesta a esta presión de selección, los organismos han desarrollado diversas estrategias que les permiten protegerse de sus depredadores (como puede ser confundirse con el medio) y multiplicar, de esta manera, sus probabilidades de supervivencia.

En las plantas encontramos que éstas se defienden de los herbívoros por medio de camuflaje, de defensas mecánicas (como las espinas) y/o por producción de compuestos químicos que pueden ser desagradables, irritantes o incluso tóxicos para los animales.

En el caso de los animales, éstos pueden evitar la depredación por medio de criptosis, del escape rápido, de posesión de defensas mecánicas o químicas que son anunciadas por medio de coloración aposemática o imitando a las especies que presentan esta coloración. Las defensas animales contra los depredadores las podemos encontrar en diversos grupos, tanto vertebrados como invertebrados.

En esta sección sólo trataremos acerca de las adaptaciones en animales surgidas como



respuesta a la presión de depredación, las cuales pueden clasificarse en las siguientes tres categorías:

- . Criptosis
- . Coloración aposemática o advertidora
- . Mimetismo

Criptosis

En la criptosis los organismos han desarrollado colores y formas que les permiten confundirse con el medio en el que habitan, ocultándose así de sus depredadores.

A la criptosis también se le conoce como *camuflaje* y a menudo es confundida con el mimetismo, sin embargo éste se manifiesta de manera diferente.

Este tipo de adaptación la podemos encontrar comúnmente en varios grupos de animales tales como insectos, mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

Un ejemplo de *camuflaje* o *criptosis* lo vemos en las polillas, las cuales casi siempre vuelan de noche y descansan durante el día. Para evitar que las aves y otros depredadores las devoren durante el día -que es cuando dormitan sobre los troncos de los árboles, paredes o rocas- frecuentemente exhiben diseños de alas que les permiten confundirse con el fondo en el cual se encuentran y hacerlas prácticamente invisibles.



Otros ejemplos son los animales que semejan hojas o varitas secas, denominados insectos hoja e insectos palo, respectivamente. Estas criaturas no sólo tienen cuerpos que son, desde cualquier ángulo que se vea, idénticos a las ramas y hojas de las plantas en las que viven, sino que además se colocan en la posición exacta de las hojas y ramas verdaderas. Ellos pueden permanecer totalmente inmóviles por largos periodos, sin atraer la atención, e invisibles para cualquier enemigo.



Con el aspecto de hoja muerta y disimulada en la vegetación circundante, esta mantis acecha a sus presas.



La criptosis alcanza grados sorprendentes en los insectos. Así, este insecto-hoja se confunde, gracias a su forma y coloración, con las hojas de las plantas en las que habita.



La composta: un mejor destino a la basura orgánica

Verónica Bunge

El 40% de los desperdicios de nuestras casas corresponde a basura orgánica; está compuesta por restos de alimentos, cáscara de fruta y huevo, servilletas usadas, bolsitas de té, hojarasca, restos de jardinería, etc.

En los poblados y ciudades esta basura se deposita, por lo general, en tiraderos al aire libre o en rellenos sanitarios, que son fosas para enterrar desperdicios.

En los tiraderos, los desechos favorecen el surgimiento de microbios que provocan el desarrollo de futuras enfermedades; los rellenos sanitarios, por su parte, tienen el inconveniente de que los desperdicios no se descomponen y se conservan "momificados" eternamente.

Hace poco tiempo se extrajo de un antiguo relleno sanitario, de más de cuarenta años, un pedazo de lechuga completamente intacto, sin rastros de descomposición.

Sin embargo, los desechos orgánicos podrían dejar de ser un problema para convertirse en un recurso codiciado: la composta.

La composta es el resultado de un proceso de descomposición y transformación de compuestos orgánicos. La degradación es realizada por la acción de diminutos organismos como los hongos y las bacterias, que se encuentran en el suelo, en el aire y en el agua, y el material obtenido puede emplearse como abono para las plantas.



¿Cómo se hace la composta?

La composta la puedes hacer cavando un hoyo en tu jardín o empleando botes composteros. Para iniciar este proceso deberás separar diariamente la basura orgánica del resto de los desechos. Los desechos orgánicos que puedes usar para hacer composta son : residuos crudos de frutas y vegetales, cáscaras de huevo, bolsitas de té, tortilla, pan, etc. Es importante evitar la comida cocinada, la carne y los huesos, para mantener la zona libre de roedores u otros animales no deseados.

En una familia de cinco personas, la cubeta con basura orgánica se llena aproximadamente en tres días. Cuando el bote esté lleno podrás empezar a hacer composta.

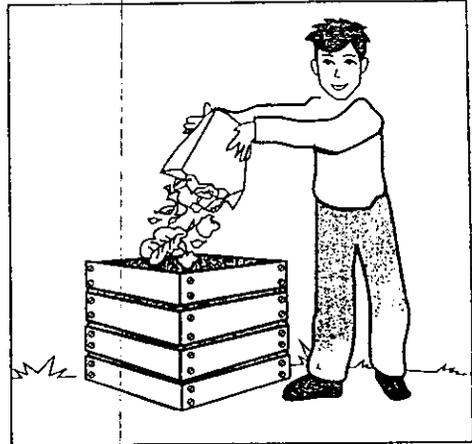
1. Deposita en el bote compostero Nº 1 los desechos de tu jardín. Si no tienes jardín agrega una primera capa de tierra.

2. Añade una segunda capa que consista en los desechos orgánicos que recopilaste en tu cocina. Evita añadir comida cocinada, carne y huesos.

3. Finalmente agrega una tercera capa de tierra para evitar la aparición de moscas y malos olores. Se recomienda espolvorear sobre esta tercera capa un poco de cal para reforzar la función de la tierra.

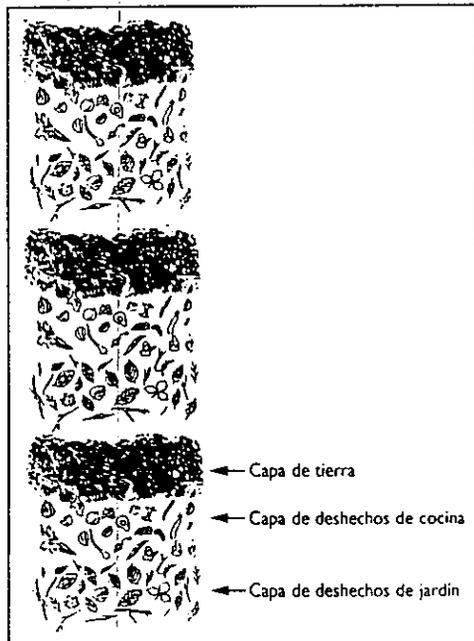
Esto se hace sucesivamente cada vez que el bote de la cocina se llena. Es muy importante mantener estas capas húmedas, regándolas de vez en cuando, y removerlas delicadamente para airearlas y permitir un mejor desarrollo de los microorganismos.

Cuando al bote compostero Nº 1 ya no le queda nada, utiliza el bote Nº 2. Aproximadamente tres meses después de haber depositado la primera capa de desechos, podrás recuperar una tierra muy fértil. Una forma de obtener esta composta es retirando la tabla inferior del bote.



Existen muchos tipos de botes composteros. Fabricate uno que tenga aireación, una tapa, y que se pueda abrir en la parte inferior para retirar la composta.

Esta tierra podrás utilizarla en tus macetas y en tu jardín.



ANEXO 4

Sección *Certidumbres e Incertidumbres*



Humanizar el oficio de maestro

García González de Tapia

Indudablemente que al plantear la problemática de la formación de maestros se tiene que pensar en libros que leer, temas que preparar, expansión del conocimiento, modos de razonar y de explicar las asignaturas, y muchas cuestiones más, íntimamente relacionadas con la didáctica.

No son éstas mi mayor preocupación.

Un maestro no puede estar más que de tiempo completo con los niños, que demandan continuamente el cien por ciento de su atención. Las necesidades cognitivas se ramifican, de un tema tratado surgen tres o cuatro más, y aquello de terminar un programa, o seguir un programa, se vuelve el cuento de nunca acabar.

Ha sido necesario reflexionar mucho y muy seguido sobre una serie de supuestos, al parecer incuestionables, sobre programas, tareas, exámenes, calificaciones y qué se yo cuántos burocratismos pedagógicos más, para llegar a la conclusión de que ninguno de ellos puede ni debe ser rector de la vida escolar, y que las prioridades han de enfocarse a asuntos más trascendentes que hablen más de cómo realizar la función educativa, que del fin mismo que se persigue.

Entendemos que el aprendizaje no nos es ya tan importante como la última parada de nuestro recorrido, sino como la manera de andar el camino, en cuanto a eficiencia, productividad y acción eminentemente educadora.

Esto implica que la empatía del maestro con los niños, sus alumnos, sea fundamental.

Es innegable que hay niños y maestros que

hacen una "clíc" inmediato, como de repente se da también un "anti-clíc" que es difícil de controlar en el plano de los afectos, y que está determinado por ambas partes. Los niños emocionalmente satisfechos, que se sienten seguros y queridos en su entorno familiar, resultan alumnos atentos, dóciles, siempre dispuestos al trabajo. No así los que de alguna manera llegan a la escuela molestos, irascibles, irritados y a veces con francos conflictos emocionales.

Estos niños, que se resisten a colaborar y cuya actitud es de un eterno reto, ponen a prueba la resistencia, el control personal y la formación general del docente.

Los maestros emocionalmente satisfechos son personas que con facilidad se relacionan con el prójimo en general y con los niños en particular, siempre abiertos a toda una gama de posibilidades creativas y entusiastas en sus clases.

¿Sería válido decir que aquellos que por el contrario, llegan a la escuela molestos, irascibles, irritados, ponen a prueba la resistencia de los niños?

Hay maestros que son excelentes transmisores del conocimiento, y que son creativos y están llenos de ideas para hacer sus clases interesantes. Esto no garantiza que en su formación no existan una serie de prejuicios, grandes o pequeños, que les impidan escuchar mejor, comprender mejor, y atender mejor a los niños.

Algunas veces, por ser muy buenos, por considerarse los mejores, resultan también bastante



intolerantes, desarrollan actitudes de primadona e imponen obligaciones a sus alumnos en forma arbitraria, que de repente resultan bastante cuestionables. No es extraño escuchar a una mamá que diga: "Pues fulano es un excelente maestro, pero con mi hijo hizo corto circuito, fue un año muy difícil para todos"

En otros casos los maestros imponen dinámicas en sus grupos que perturban la dinámica natural de los niños, y que los empujan a competir con ellos, a señalarse e incluso a discriminarse, en vez de fomentar la camaradería, la tolerancia, la ayuda mutua y otros valores que son naturales en ellos. Además del *currículum* académico del maestro, me preocupa el *currículum* oculto, aquel que va formando a los alumnos (o deformándolos) según las actitudes que el maestro tiene como persona, independientemente de su formación docente.

Un caso frecuente es el del maestro que en general es comprensivo y cariñoso con sus alumnos, pero carga como piedrita en el zapato al niño que me resisto a llamar "problema".

El niño problema a veces no nos sigue, pero a veces nos sobrepasa. Lo que sí es un hecho, es que sea con su resistencia, o con sus iniciativas, tiene más fuerza que nosotros y, continuamente gana la partida. Creo que un niño que finalmente oye decir: "Te me sales del salón", le ganó la partida al maestro.

En ese "te me sales del salón" está implícito que el maestro no encontró la forma de interesarlo, o de convencerlo, que le faltó la paciencia que se necesita para conocer y entender más íntimamente sus necesidades y sus conflictos, que el acercamiento que ha tenido con ese niño no ha sido lo suficientemente profundo para que logre cambios conductuales que realmente lo beneficien.

Aunque hemos acuñado esta frase, "el niño que te cuesta más trabajo, es el que más te necesita" nos hace falta reflexionar más profunda-

mente sobre ella, asimilarla más, hacer un esfuerzo más auténtico para recibir a este niño, o estos niños, que a veces están tan lastimados, y tratar de quererlos, y hacerles sentir nuestro cariño, en vez de seguirlos lastimando también nosotros.

Y no desesperarse, sobre todo, no desesperarse por no ver los frutos inmediatos, tener la paciencia de saber querer y saber esperar.

Desarrollar o acrecentar en el maestro la sensibilidad para poder recibir a los niños sin distinciones, ni rechazos, ni señalamientos, ni antipatías hacia ellos o hacia sus padres, olvidarse de susceptibilidades y de prejuicios, hacerse de una mente más abierta y comprensiva, aceptar y querer a los niños como son, con sus cualidades y defectos, de los cuales no son finalmente responsables; conducirlos reforzando lo que de positivo hay en ellos, en vez de señalar lo negativo; aprender a corregirlos sin lastimarlos; evitar al máximo amenazarlos y castigarlos, es lo que más me preocupa en la formación del maestro. Esta formación sólo se puede dar en el ejercicio de la profesión, con la aceptación de que todos los días cometemos errores, en el deseo auténtico de enmendarlos, con la convicción de que lo que influyamos en los niños, tanto positiva como negativamente, es nuestra responsabilidad directa en la estructuración de su personalidad.

En suma, me preocupa una formación del maestro que trascienda el campo de lo meramente didáctico para incursionar en el de lo profundamente humano.



Freinet y la palabra del niño

Fernando Jiménez Mier y Terán

Célestin Freinet nació en Gars, Francia, hace cien años, el 15 de octubre de 1896. Fue un humilde maestro de escuela campesina, quien legó a la humanidad grandes aportes en materia educativa. Casi setenta años después, el 8 de octubre de 1966, Freinet murió en Vence, también Francia.

El propio Célestin junto con Elisa, su esposa y compañera de vida, y muchos autores más se han encargado de escribir una gran cantidad de páginas en donde está plasmada la vida, la obra y el pensamiento del célebre educador, campesino, filósofo y poeta. También se ha escrito bastante sobre la vigencia de Freinet en los momentos actuales.

Al ser humano, por regla general, le cuesta trabajo emprender transformaciones radicales. Cuando alguien se propone intentarlo -tal fue el caso de Freinet- se topa con la inercia, con los intereses y conveniencias del "mejor que todo siga igual", con el peso del eterno ayer. En el sureste mexicano, en parte, eso es algo de lo que sucede en la actualidad.

Freinet tuvo muy mala salud. De la línea de fuego, durante la Primera Guerra Mundial, pasó a convalecer una larga estancia hospitalaria. Los médicos le aconsejaban que tramitase una pensión y que esperase resignadamente la muerte, misma que, al decir de los galenos, pronto llegaría, aunque no fue así. Freinet no admitió tal prescripción. Los médicos le llamaron terco... testarudo. Afortunadamente lo fue.

El día menos pensado, Freinet estaba frente a un grupo de niños en clase. La formación magis-



Célestin Freinet

terial que tenía era la propia del tiempo y el lugar: muy deficiente. Durante la hospitalización, Freinet había devorado muchas páginas. Leyó y entró en contacto con el pensamiento de importantes autores: Marx, Rabelais, Montaigne, Pestalozzi, Rousseau, etc.

En lo personal a Freinet le inquietaba cómo él, casi sin poder hablar por las lesiones pulmonares

de guerra causadas por gases lacrimógenos, podría trabajar en la escuela donde los gritos y los regaños estaban a la orden del día. En lo general le preocupaba la transformación de un mundo injusto controlado por los dueños de la riqueza. El reto de Célestin era variado: trabajar con escolares del campo, hijos de desposeídos, para que se dieran cuenta de la realidad y buscaran transformarla. Ese trabajo, además, tendría que hacerlo sin gastar mucha saliva. ¡Vaya desafío!

Freinet se preocupó y ocupó de todas las facetas escolares. En estas páginas únicamente me referiré a ciertos aspectos de la educación Freinet relacionados con la expresión, hablada y escrita, muy relacionados con la lectura.

Freinet explica con una sencillez muy profunda y aleccionadora cómo los niños aprenden a caminar, hablar y montar en bicicleta, conforme a su propia naturaleza, a partir del momento en que lo necesitan y están preparados para ello. En cambio, la enseñanza y el aprendizaje de la lectura y la escritura son forzados, se practican contra la naturaleza humana y están encomendados a la escuela.

La inmensa mayoría de los niños (cuando hay enfermedades las cosas cambian) hablan, caminan y montan la bicicleta en el momento preciso y sin la intervención de la escuela. En cambio, un número de escolares, que yo me atrevo a considerar considerable, sale de la escuela sin leer ni escribir. Freinet refiere con ironía y gran precisión, en uno de sus *Dichos de Mâteo*, que si la escuela y sus maestros fueran los encargados de enseñar al niño a montar en bicicleta, habría muy pocos ciclistas. Igual puede decirse del habla y el caminar: habría muchos mudos y pocos caminantes.

Elisa Freinet señaló que, en pocas palabras, podía resumir así la inquietud educativa de Célestin: **¿cómo dar la palabra al niño!** Freinet, efectivamente, ocupó mucho de su tiempo, gran

cantidad de su reflexión y varios de sus escritos a ese singular aspecto.

Freinet coincide con otros autores de su época o anteriores a él. Dice que no es lo mismo tener que expresar algo de manera forzada (en forma verbal o por escrito), a tener algo que expresar por necesidad, por interés o por querencia.

Los escolares generalmente tienen que escribir letras, sílabas, palabras, renglones, páginas y cuadernos enteros conforme al mandato de los maestros. En la mayoría de los casos escriben aspectos planeados y elaborados con anterioridad por los adultos. Escribir así es un castigo, ¡vaya si lo es!

Con la expresión oral ocurre algo similar. La pedagogía del silencio ordena que el escolar debe escuchar a los adultos y abrir la boca sólo cuando sea pertinente. Así, los escolares han de contestar puntualmente las preguntas que les sean formuladas por el maestro en un interrogatorio, por ejemplo. También podrán romper el silencio para pedir permiso de hacer algo o formular preguntas congruentes que no rompan con la normalidad del trabajo de clase. Los escolares, así, quedan acostumbrados a decir y repetir nombre, fechas, cifras, resultados, datos, definiciones, etc.

En la escuela, la expresión oral y escrita del alumno queda supeditada a los programas y manuales escolares. Con más frecuencia de lo que uno suele pensar, los niños repiten y escriben cosas que no les son familiares, que están muy lejos de ellos, que no les interesan y mucho menos los desafían. A cambio, eso sí, reciben muchas calificaciones y el engaño que está detrás de ellas.

La expresión de la palabra así concebida y practicada está muy relacionada con la pedagogía de la desconfianza. Se piensa que el niño es incapaz de construir su propio discurso y se le impone el de los adultos en quienes ha de creer ciegamente para salir adelante en la vida.



Ante una situación como la descrita, Freinet se ocupó por ¡dar la palabra al niño! Se propuso y logró que los chicos expresaran, de viva voz y en sus propios textos, lo que necesitaban, lo que sentían, lo que querían, lo que les gustaba, lo que les interesaba, lo que les agradaba, lo que les satisfacía, etc. Pero no nada más decían y escribían estas cosas, también expresaban lo que les hartaba, lo que les molestaba, lo que aborrecían, etc. Todo en un clima de gran confianza y libertad, en donde lo importante era decir o escribir algo que se quería comunicar, que se necesitaba compartir por su alta significación.

Para dar cabida a la expresión libre de la palabra hablada y escrita del niño, Freinet pensó y puso en marcha una gran cantidad de técnicas escolares. Ahí radica la razón de ser de la asamblea escolar, de la imprenta escolar, del texto libre, del diario de clase, de la correspondencia interescolar, etc. Con Freinet muy cerca, a través de estas técnicas escolares vitales, los niños pudieron expresar vivamente su pensamiento hablado y también el escrito, redactado, corregido, ilustrado, impreso y encuadernado por los propios escolares.

De manera semejante que con la escritura, la enseñanza de la lectura suele ser muerta. Los niños no leen cosas que les interesen, que

apetozcan o que les hagan vibrar. Lo usual es que el chico lea por rutina textos escritos por adultos que están muy lejos de los niños. Freinet se propone, y también logra, que sus alumnos lean con pasión. Y ¡qué mejor! leer cosas escritas por niños para niños, con lenguaje e intereses de niños. Eso es lo que también se alcanza con el texto libre o por medio de la correspondencia interescolar esperada ansiosamente por los niños ya que ahí encuentran información rica y viva provenientes de un ser igual, de otro niño vivaracho o inquieto.

A cien años del nacimiento de Freinet, cuando en muchas escuelas mexicanas todavía predominan y están a la orden del día la desconfianza y el silencio, los gritos y los regaños, los exámenes y las calificaciones, quiero convidar al maestro que lee estas páginas a meditar en el gran valor de la palabra de sus alumnos. Tanto de los que hablan y dicen, rompen el orden, arman bullicio y el maestro no sabe cómo callar; así como de los que no hablan, guardan silencio y tal vez tengan miedo.

Si algún maestro queda invitado a dar la palabra a sus niños, encontrará muchas sugerencias en los ricos textos con aroma a libertad y responsabilidad que escribió Freinet.

ANEXO 5:

Sección *Artistas y Artesanos*



¿Por qué necesitamos la educación estética?

Valentina Cantón Arjona

Abordar la condición de la educación estética resulta una empresa generalmente decepcionante. Definida en los programas educativos como *educación artística* -ésta que aparece en las últimas unidades de los contenidos a tratar, ésa la de las extrañas clases de música reducidas al canto, o bien la que, en el mejor de los casos, aparece trabajada en los "talleres de expresión".

Este tratamiento de los contenidos estéticos, siempre pobre y tardío, fue ya denunciado por Pestalozzi (recordemos que murió en la primera mitad del siglo pasado) y por Froebel. Y si bien su denuncia -que eso era- fue retomada por la escuela moderna desde el Instituto Pedagógico Rousseau donde se formaron los más claros educadores impulsores de la que sería la escuela activa (en un sentido más amplio), es el día que, a cuatro años del fin de siglo, no tenemos aún una respuesta precisa para la enseñanza de "lo estético". ¿Por qué?

En primer lugar es preciso recordar que lo estético fue reducido, desde fines del siglo pasado, a una de sus expresiones: la producción de objetos de arte, objetos bellos con un valor como tales pero funcionalmente inútiles. Tal como señala Don Adolfo Sánchez Vázquez (1), tal confinamiento de lo estético a unos determinados objetos, impidió valorar la función de la estética en las acciones cotidianas del hombre. En su vivir diario, en los objetos funcionales que produce en su trabajo, en su constitución como sujeto (necesariamente estético para ser tal). Así, una separación artificial entre lo técnico, lo industrial, lo de uso diario y lo "bello" fue asentándose cada vez más en nuestra cultura en la medida en que se expresaba inevitable una condición de clase social pues, sólo unos pocos tienen acceso a lo bello "inútil", la inmensa mayoría busca objetos funcionales y efectivos que le faciliten la vida. Lo bello pues, fue desplazado, demorado, en las apetencias del hombre medio y más pobre que medio.

Por otra parte, es preciso también recordar la distinción

que a partir del surgimiento del pensamiento moderno va afinándose entre los conceptos de *razón* y *sensibilidad*. Preocupados por la construcción de teorías, prácticas y objetos de orden técnico-científico, el "saber" sobre la naturaleza y su transformación a través de la ciencia y su derivada la tecnología obligaron al hombre a retirar su mirada de sí desplazándola, de manera definitiva, hacia lo otro objeto de la naturaleza, es decir, hacia la "realidad" de lo científico.

De ahí que el imperativo: *¡Conócete a ti mismo!* dejó de tener sentido cotidiano y útil para la vida del hombre moderno; al grado que aquel que quiera emprender tal empresa a través de caminos como la filosofía, la expresión estética o el psicoanálisis, puede quedar condenado a ser visto como inoperante, demodé, e incluso, paradoja, como egoísta. Pues es que el hombre tiene rota, como nos señala Ramón Mier (2) la liga que reúne y trenza su razón y su sensibilidad; por lo que, inevitablemente, ha perdido, al perder la vida estética, un camino de reconocimiento de sí mismo, de su reconocimiento como sujeto.

Por eso es necesario internarse en la formación estética como una rama de la educación integral del hombre, porque sin ella, primero, nos olvidamos que todos tenemos derecho al acceso y producción de los bienes bellos, que éstos para ser tales no han de ser inútiles sino que están en toda nuestra vida, nuestra cotidianidad; incluso en nosotros mismos, que podemos hacer del *¡Conócete a ti mismo!* una vía para ser mejores, más nosotros, más coherentes con nuestros deseos, en síntesis, más capaces de realizar actos bellos que son los actos propios del sujeto.

(1) Adolfo Sánchez Vázquez. *Prolegómenos a una teoría de la educación estética*. En: *Pedagogía* (tercera época). UPN, Núm. 1, vol. 9, Invierno 1994

(2) Ramón Mier. *Razón y sensibilidad*. En: *Pedagogía* (tercera época). UPN, Núm. 2, vol. 10, Primavera, 1995.



Leonardo Velázquez

Nació en la Ciudad de Oaxaca en el año de 1935. Sus estudios musicales los hizo en el Conservatorio Nacional de México y en el Conservatorio de Los Angeles, California .

Durante su labor profesional ha desarrollado una amplia labor docente en la Academia de la Danza Mexicana, la Academia de Teatro y el Conservatorio Nacional de Música.

Su catálogo contempla música para orquesta sinfónica, música de cámara, para piano y vocales, así como obras incidentales para teatro, cine, radio y televisión. Ha recibido diversos premios, como Arieles, Diosas de Plata y diplomas por algunos de sus fondos musicales.

En la actualidad el maestro Leonardo Velázquez es Vocal del Comité de Vigilancia del Consejo Directivo de la Sociedad de Autores y Compositores de Música (SACM), Miembro de Número de la Academia de Artes, Presidente de Música de Concierto de México, S.C. y Becario del Sistema Nacional de Creadores de Artes.

Su obra sinfónica ha sido ejecutada por las más importantes orquestas de México.



3

Andantino $\text{♩} = 60$

The piano introduction consists of two systems of music. The first system shows a treble clef staff with a whole rest, and a grand staff (treble and bass clefs) with a melody in the right hand and accompaniment in the left hand. The second system continues the melody and accompaniment. The dynamic marking *mf* is present in the bass line of the second system.

The vocal line begins with a whole rest, followed by the lyrics "Por los ca-mi - ni - tos". The piano accompaniment continues with the same melody and accompaniment as the introduction. The dynamic marking *mf* is present in the bass line. The tempo marking *dolce* is written above the vocal line.

The vocal line continues with the lyrics "de Je - ru - sa - lén" followed by a long note, then "vaun ni - ñi - to ru - bio ca - mi - ños Be -". The piano accompaniment continues. The dynamic marking *mf* is present in the bass line.

The vocal line continues with the lyrics "lén" followed by a long note, then "le dan los pas - to - res" followed by a long note, and finally "tor - tas de ma - íz." The piano accompaniment continues. The dynamic marking *mf* is present in the bass line.

ANEXO 6:

Sección *Sentidos y Significados*



Los sistemas de medida y su significado

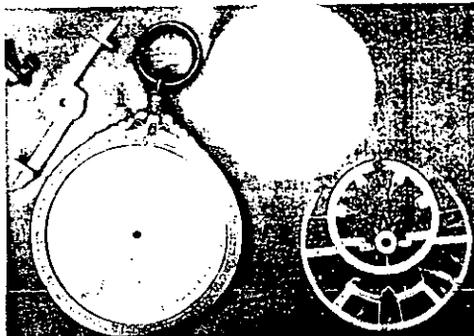
Lourdes Santiago Martínez

Desde hace miles de años, el hombre sintió la necesidad de conocer la magnitud de las cosas y para determinarla comenzó a desarrollar sistemas de medida que en un principio fueron antropométricos, es decir, se basaban en las medidas del cuerpo humano (de ahí denominaciones tales como *pulgada* o *pie*). Los romanos medían las distancias en pasos, idea que se conserva aún en el juego de niños conocido como *stop*, en el cual se determina la distancia a la que se encuentran los compañeros mediante pasos, pero éstos pueden ser chicos, medianos o grandes y varían, también, de acuerdo con la longitud de las piernas; los griegos determinaban las distancias teniendo como base la medida de un *estadio*. Como puede inferirse, estos sistemas de medida eran *arbitrarios*, es decir, dependían del arbitrio o de la voluntad de una persona o de un pueblo y por la misma razón no eran comprendidos ni aceptados por los demás. Junto con el desarrollo de la humanidad fueron perfeccionándose también los sistemas de medida y pasaron de ser *arbitrarios* a ser *convencionales*, es decir, frutos de un convenio o pacto entre personas, entidades o países. En el siglo XVIII, Francia fue el primer país que adoptó el Sistema Métrico Decimal, llamado así porque las unidades de medida son potencias de diez y de ellas se ha tomado una como principal.

Los sistemas de medida son denominados, en ocasiones únicamente, mediante siglas, como el CGS, que es un sistema cuyas magnitudes fundamentales son la longitud, la masa y el tiempo y sus unidades son, respectivamente, el centímetro, el gramo y el segundo; en cambio, el MKS, es un sistema basado en el metro, el kilo y el segundo, de éste deriva el Sistema Internacional de Unidades, en el cual se han adoptado seis unidades básicas de medidas para: longitud, masa, tiempo, intensidad de corriente eléctrica, temperatura e intensidad luminosa.

¿Cuál es el origen etimológico de las palabras relacionadas con los sistemas de medida que ya hemos mencionado?

Medida, deriva del verbo *medir*, y éste del verbo latino *metiri*: "medir", medir es comparar la magnitud de una cosa mediante otra magnitud escogida como unidad.



Antiguo instrumento de medición árabe, desarmado.



Unidad, se trata de una cantidad especificada con precisión que se toma como medida; proviene del sustantivo latino *unitas*: "unidad", "condición de ser uno", formado a partir del adjetivo *unus*: "uno" y el sufijo *-tas*, que indica calidad o condición.

Magnitud, designa el tamaño de un cuerpo; viene del latín *magnitudo*: "tamaño", "grandeza", formado, a su vez, por el adjetivo *magnum*: "grande" y el sufijo *-tudo*, que señala condición o estado.

Antropométrico, relativo a la *antropometría*, tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano, del griego *ἄνθρωπος* (*ánthros*): "hombre", "ser humano" y *μέτρον* (*métron*): "medida".

Pulgada, medida determinada en su origen por el grosor del dedo *pulgar*, derivado del adjetivo latino *pollicaris*: "del pulgar", "del grueso del pulgar", de *pollex*: "pulgar", cuya raíz indoeuropea es *pol-* "dedo".

Estadio, del griego *στάδιον* (*stádion*): "estadio", se trata de una antigua medida de longitud, equivalente a 600 pies griegos o 625 romanos, probablemente derivada de la dimensión del estadio, lugar en el que se realizaban las carreras.

Longitud, palabra que designa la dimensión de un objeto de un extremo a otro y que deriva del sustantivo latino *longitudo*: "longitud", formado el adjetivo *longus*: "largo" y el sufijo *-tudo*, que señala condición o estado.

Metro, es la unidad fundamental de longitud en el Sistema Métrico Decimal y deriva del griego *μέτρον* (*métron*): "medida".

Masa, es el volumen físico de un cuerpo sólido, viene del latín *massa*: "masa", "montón" y éste del griego *μάζα* (*mátsa*): "masa", "tortita de cebada", cuya raíz indoeuropea es *mag-* "amasar".

Kilogramo, palabra que llegó al español a través del francés *kilogramme*: "kilogramo", formado a partir del griego *χίλιοι* (*khílioi*): "mil" y *γράμμα* (*grámma*): "letra", probablemente tomada con la idea implícita de objeto pequeño, y de ahí, de "peso pequeño".

Tiempo, del latín *tempus*: "tiempo", "intervalo", "duración". La unidad fundamental del tiempo es el *segundo*, derivada del latín *secundus*: "segundo" "que sigue al primero", porque se trata de la segunda división de una hora, ya que la primera es el minuto, incluso a veces en español se llama "minuto segundo", como en italiano *minuto secondo*, idea que proviene del latín medieval en el cual se hablaba de: *pars minuta prima*: "primera parte pequeña" (de una hora) y de *pars minuta secunda*: "segunda parte pequeña (de una hora)".

Minuto, deriva del participio pasivo *minutus*: "disminuido", del verbo latino *minuere*: "disminuir". Seguramente recibió este nombre porque se trata de una parte pequeña, es decir, disminuida de una hora.

ANEXO 7:

Sección *Problemas Sin Número*

Resolver problemas es algo que todos hacemos a diario prácticamente "sin darnos cuenta" y "sin hacer cuentas". Sin embargo, cuando los problemas son los que proponemos a nuestros alumnos en la clase de matemáticas, esa "natural capacidad" suele verse (en muchos casos) bloqueada y puesta a un lado, por el ansia de "adivinar" cuál es la operación aritmética que llevará a la solución. A través de esta página, proponemos multiplicar los ejemplos de situaciones que centren la atención en el fondo lógico del problema, sin necesidad de recurrir (en la medida de lo posible), a la aritmética. Invitamos a los colegas a que nos envíen sus colaboraciones.

¿Cuál es la única letra que...?



escribe la letra en esta línea

¿Cuál es la única letra que...?



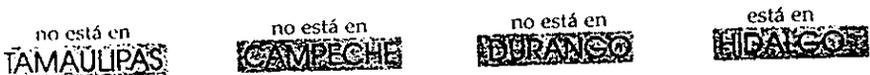
escribe la letra en esta línea

¿Cuál es la única letra que...?



escribe la letra en esta línea

¿Cuál es la única letra que...?



escribe la letra en esta línea



Ordena la secuencia y luego escribe una historia.

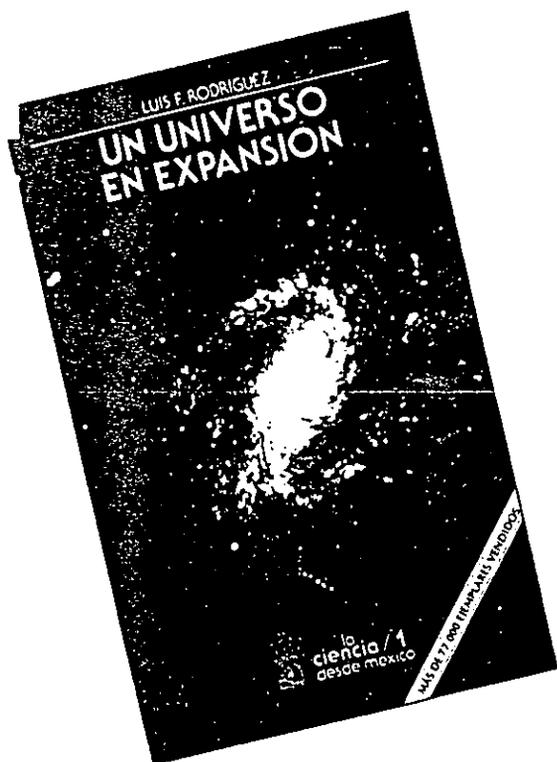


ANEXO 8:

Sección *Abriendo Libros*

¿Qué es el Universo?

Consuelo Doddoli



¿Qué es el Universo? ¿Tuvo principio y tendrá fin? Éstas y muchas otras preguntas se ha hecho el hombre desde tiempos muy remotos. Se han encontrado escritos pertenecientes a los babilonios, que datan del año 15 a.C., sobre estos temas.

Durante muchos siglos, en diversas culturas, se consideró que la Tierra era el centro del Universo. Esta concepción daba además, al hombre, un lugar predominante.

A principios del siglo XVI el astrónomo polaco Nicolás Copérnico propuso un modelo de las órbitas de los planetas donde era el Sol y no la Tierra, el centro alrededor del cual orbitan los planetas. Esta fue la primera gran sacudida científica en el camino que nos ha llevado a la conclusión de que los seres humanos habitamos un lugar que no tiene nada de especial en el universo.

Gracias al trabajo de mucha gente a través de los siglos, hoy se conoce más acerca del Universo que nos rodea. Ahora se sabe que casi toda la materia que lo constituye, está atrapada en forma de estrellas. Estas esferas de gas incandescente, que generan energía a partir de reacciones nucleares que se llevan a cabo en sus núcleos, alcanzan diámetros que van de cientos de miles de veces el diámetro de la Tierra. La estrella más cercana a nosotros es el Sol, es la que nos da luz y la que permite la vida.

Las estrellas tienen diferentes masas; en el Universo hay, desde estrellas pequeñas, cuya masa es una décima parte de la del Sol, hasta aquéllas cuya masa es sesenta veces la del Sol.

Todas las estrellas que existen, nacen y mueren; muchas veces nosotros estamos viendo la luz de estrellas que ya han muerto.

Nuestro Sol es sólo una de un número inmenso de estrellas que forman un conglomerado de forma aplanada, de dimensiones también muy grandes. Este conglomerado de estrellas y nubes de gas tiene la forma de un disco con una protuberancia en



su centro. El Sol y su sistema planetario se encuentran cerca de una de las orillas de este disco; es lo que conocemos como nuestra galaxia.

Sin embargo, nuestra galaxia no es todo el Universo. Si pudiéramos observar el Universo desde afuera, veríamos innumerables puntos de luz. Son otras galaxias, que al igual que la nuestra, se componen de gas, de polvo y de estrellas, de miles y miles de millones de estrellas.

Pero, ¿cómo surgió el universo?, ¿de dónde salieron los millones y millones de estrellas de las que hemos hablado?, ¿de dónde surgieron todos los demás cuerpos que habitan el universo?

A lo largo de la historia, los hombres y mujeres que estudiaban los cielos se hicieron estas mismas preguntas y fueron construyendo distintas teorías para contestarlas. Hoy en día la teoría más aceptada sobre el origen del Universo y todo cuanto en él se encuentra es la Teoría de la Gran Explosión. Con base en esta teoría, los astrónomos y los astrofísicos estudian el Universo en el que vivimos; los problemas a los que ellos se enfrentan son muchos y muy diversos.

El Dr. Luis Felipe Rodríguez, investigador del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México, en su libro *"Un Universo en Expansión"*, nos platica de una manera amena y accesible algunos aspectos de la astronomía y la astrofísica contemporáneas.

El libro está escrito en un lenguaje sencillo, por lo cual es un excelente material de divulgación de la astronomía moderna. En él encontramos una breve historia de la



Luis F. Rodríguez

astronomía, varios capítulos dedicados a las estrellas, y en particular al estudio del Sol que es la estrella más importante para el hombre. Además, podemos aprender lo que son las galaxias y saber más sobre la galaxia en la que se encuentra el Sistema Solar. Finalmente, y basado en el material anterior, el autor habla sobre la Teoría de la Gran Explosión, sobre los estudios actuales que llevan a cabo los astrónomos para intentar contestar las preguntas que durante miles de años se ha hecho la humanidad: ¿qué es el Universo?, ¿de dónde viene?, ¿a dónde va?

Por último, el Dr. Rodríguez, hace una breve reseña de las aportaciones de los astrónomos mexicanos a este campo tan maravilloso del conocimiento: la astronomía.

El libro está editado por el Fondo de Cultura Económica y forma parte de la colección *"La Ciencia desde México"*.

ANEXO 9:

Sección *Páginas Centrales*

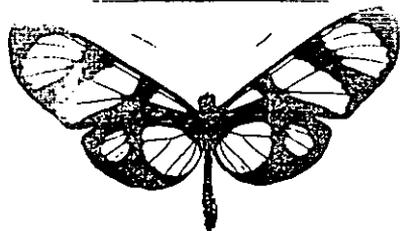


Foto 23. Esta mariposa es tóxica para sus depredadores. Es modelo para la que está en la foto 24.

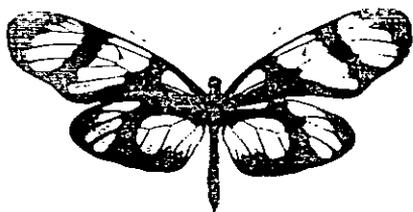


Foto 24. Esta mariposa imita a la mariposa de la foto 23. No es tóxica, es mimeta de la anterior.

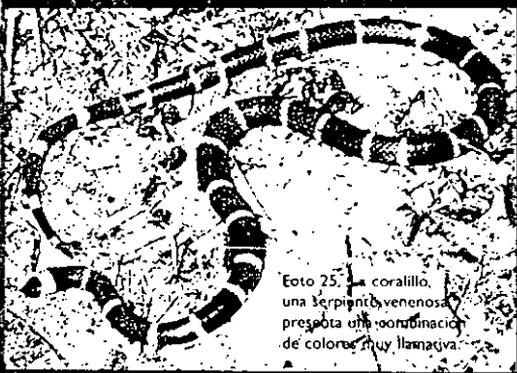


Foto 25. El coralillo, una serpiente venenosa, presenta una combinación de colores muy llamativa.



Foto 26. Con colores similares a la falsa coralillo no es venenosa, es mimeta de la coralillo.

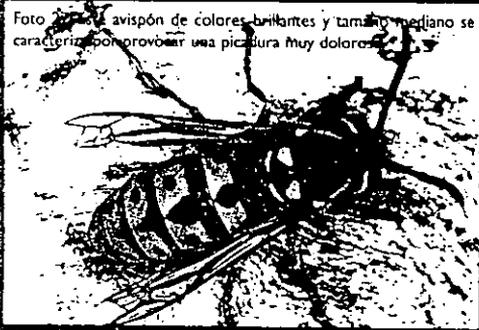


Foto 27. El avispon de colores brillantes y tamaño mediano se caracteriza por provocar una picadura muy dolorosa.



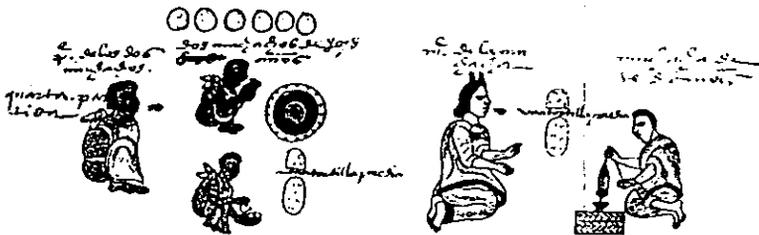
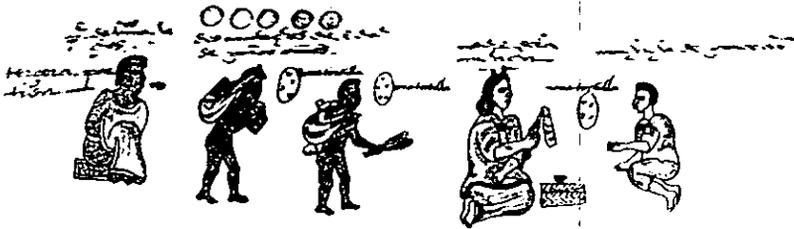
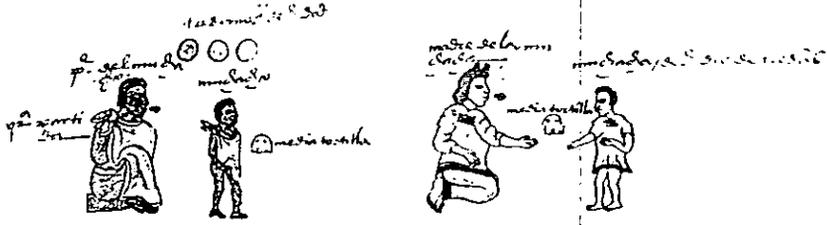
Foto 28. Con sus franjas de color amarillo y negro, este organismo es mimeta de avispa y avispon.



Foto 29. Esta mariposa adopta un tipo de mimetismo muy singular: parte de su morfología externa ha adoptado la apariencia de un avispon.



Foto 30. Esta mosca de gran tamaño es mimeta de avispon.



Lám. LIX (F.58, recto).

La lectura de esta lámina se encuentra explicada en el artículo El Códice Mendocino de Hilda Azeirre Beltrán, en la página 39

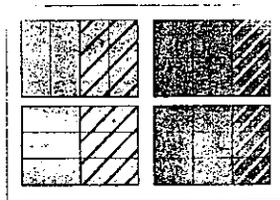
ANEXO 10:

Portada

CORREO *del* MAESTRO

REVISTA PARA PROFESORES DE EDUCACION BASICA

ISSN 1405-3616



Fraciones equivalentes

Virginia Ferrari

Dominó de fracciones y porcentajes

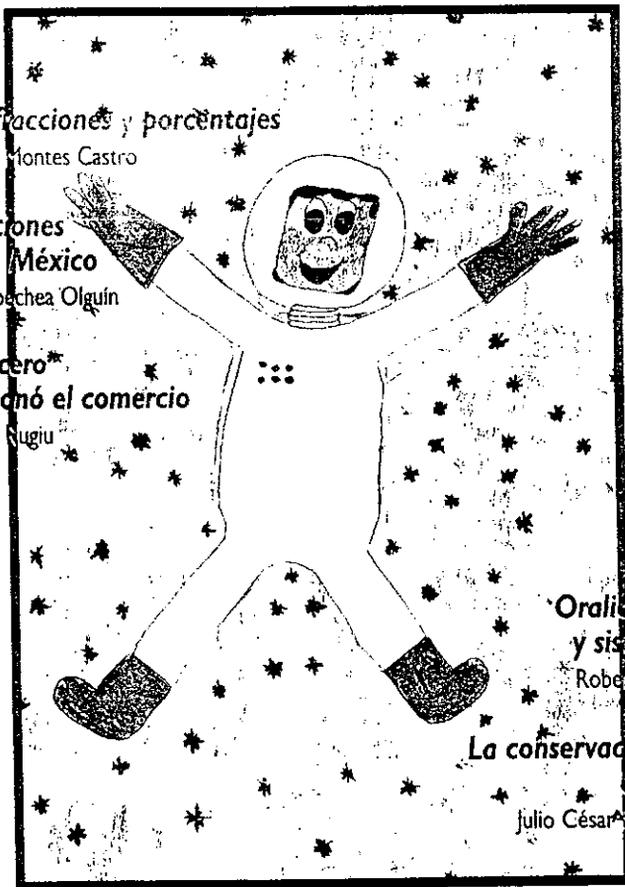
María Magdalena Montes Castro

**Las numeraciones
indígenas en México**

Natalia de Bengoechea Olguín

**Ese mágico cero
que revolucionó el comercio**

Antonio Santoni Rugiu



**Oralidad, escritura
y sistematización**

Roberto Pulido Ochoa

**La conservación, un oficio
con beneficio**

Julio César Ramírez Alcántara



México D.F. Mayo 1997. Año 1 Número 12. Precio \$20.00

Remembranza: "Los programas de educación primaria"
César González Mirabal

El achiote
José del Carmen Morales

Vivienda rural en el trópico mexicano
José Ángel Valenzuela

Una década de formación de educadores especiales en Tabasco
Eustaquio Sánchez Vázquez

Freinet y la palabra del niño
Fernando Jiménez Mier y Irujo



CORREO *del* MAESTRO

REVISTA PARA PROFESORES DE EDUCACION BASICA

ISSN 1405-3616



Cometas
Julieta Fierro

El aprendizaje lento de la palabra escrita

por María Elena Lara

La escritura en el aula

por María Elena Lara

La vida de los niños en el mundo en desarrollo

por César Chabla y Jobo Yunes

Intercomunicación a través del juego

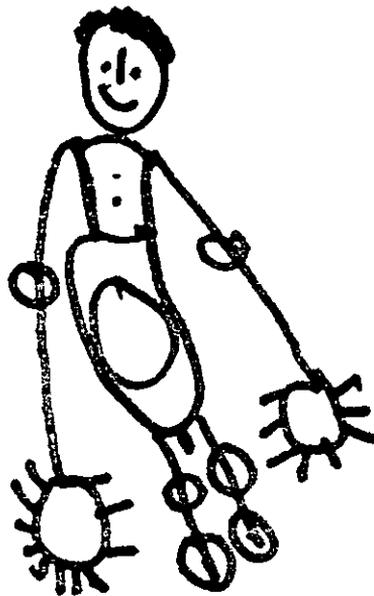
por María Elena Lara

El niño que se mueve

por María Elena Lara

El pensamiento matemático y lógico.

por María Elena Lara





Experiencias de un maestro nahua bilingüe

Antonio Martínez Hernández

¿Quién es Clio?

Mireya Lamonedas Huerta

Adecuar la pedagogía a las etapas de desarrollo intelectual

Pere Galdufo

Lo Cumbre de la Tierra y Misión Rescate

Magda R. Díaz Almazán



ANEXO 11:
Contribuciones Personales

Fabricación de un fusible

Práctica de electricidad para secundaria

Alejandra González Dávila

A continuación se presenta una práctica sencilla cuya duración máxima es de dos horas, la cual forma parte del conjunto de actividades del Taller de Electricidad para Secundaria que formamos en el pasado ciclo escolar 95/96.

Objetivo.

Con esta práctica pretendemos dar a conocer el principio básico del funcionamiento de un fusible, así como su relación con el conjunto de medidas de seguridad eléctrica que deben tenerse en cuenta para evitar un accidente doméstico.

Conocimientos previos.

Este experimento requiere de una sesión anterior en la que se den medidas básicas de seguridad eléctrica. Por ejemplo, los alumnos deben saber que si se protegen con un material aislante pueden evitar una descarga sobre su cuerpo. También deben saber dónde está la caja de fusibles y cómo se cambian. Asimismo, se requiere que los alumnos sepan armar un circuito en serie y uno en paralelo.

Introducción.

Cuando circula demasiada corriente en un circuito, se puede provocar un sobrecalentamiento de los aparatos conectados, y hasta un incendio que puede costar no sólo daños materiales, sino vidas humanas.

Para prevenir esta situación se puede colocar un fusible, que no es otra cosa que una pequeña resistencia formada por un pedacito de alambre. Si la corriente es mayor de la que pueden soportar los aparatos, el fusible se quema y con eso se interrumpe el paso de la corriente porque el circuito queda abierto.

¿Te has fijado cómo la luminosidad de un foco a veces cambia cuando prendes un aparato eléctrico? En el caso de la corriente alterna (ca), esta variación está relacionada con la demanda excesiva de energía eléctrica dentro de tu casa. Si tienes prendida la tele, el radio, la video, la plancha, la licuadora y las luces de todas las habitaciones, tendrás una sobrecarga y posiblemente un apagón.

Esta situación se puede remediar, como ya sabes, colocando la palanca de la caja de fusibles en "apagado" ("off") y cambiando los tapones, siempre y cuando, hayas apagado todos los interruptores de aparatos o lámparas dentro de tu casa, pues de lo contrario, un apagón sucederá otra vez. Recuerda que **no debes experimentar en casa sin la supervisión de un adulto.**

Pero lo más importante no es remediar un apagón, sino prevenirlo. Para prevenir las situaciones se necesita tener conocimiento de las causas que pueden provocarlas. Por lo tanto, si sabemos que la sobrecarga doméstica

se debe que se le está pidiendo al transformador de la calle que envíe más corriente de la que aguantan los fusibles, ¿qué medidas de prevención sugerirías en este caso?

En el caso de la corriente directa (cd) ocurre algo similar. Cuando la fuente de energía (pila o batería) un circuito, impulsa una corriente mayor de la que necesitan los elementos consumidores (focos, timbres, etc.), éstos se pueden quemar si no se controla con un fusible el paso de sólo cierta cantidad de corriente.

Fabricar fusibles es sencillo y sumamente útil para la protección de la instalación eléctrica de cualquier lugar. Nuestro experimento de hoy consiste en la fabricación de un fusible de papel aluminio exclusivamente para corriente directa.

Material.

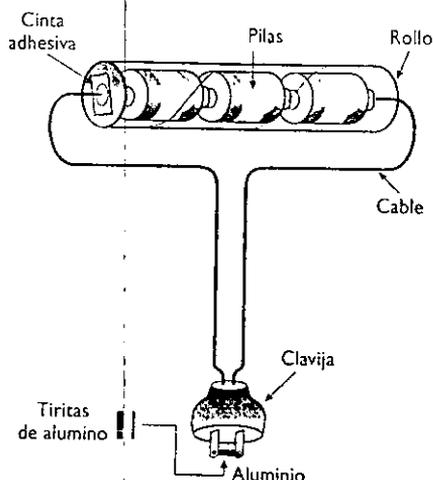
- 2 focos de 1.5 volts
- 2 portafocos (sockets)
- 3 pilas de 1.5 volts
- 2 m de cable dúplex para bocina
- 1 clavija
- papel aluminio
- pinzas de corte y de punta
- tijeras
- desarmador plano y de cruz
- rollo de cartón de papel para cocina (se puede sustituir por rollos de papel de baño pegados con cinta adhesiva).

Procedimiento.

1. Pela los extremos del cable con las pinzas.
2. Coloca en un extremo la clavija.
3. Coloca las pilas en serie dentro del tubo. Cuida que tengan distinta polaridad.



Figura 1



4. Corta una tirita de aluminio muy angosta, de unos 10 cm de longitud.
5. Une las puntas de la clavija con el fusible de aluminio que cortaste.
6. Coloca los extremos del cable en los polos de las pilas y observa. (Fig. 1)
7. Repite lo anterior utilizando un pedacito de aluminio más pequeño que en el paso 6.
8. Repite lo anterior utilizando un pedacito de aluminio más grande que en el paso 6.
9. Abre el circuito para conectar dos focos en serie. Prueba con los tres pedazos de aluminio para saber cuál es el más adecuado para controlar tu circuito. Comienza con el pedazo más grande. (Fig. 2)
10. Abre el circuito para conectar dos focos en paralelo y realiza la misma operación que en el paso anterior. (Fig. 3)

Figura 2

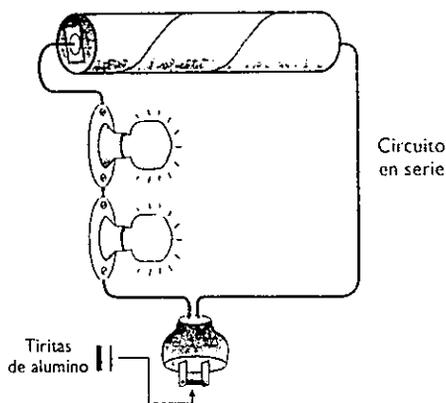
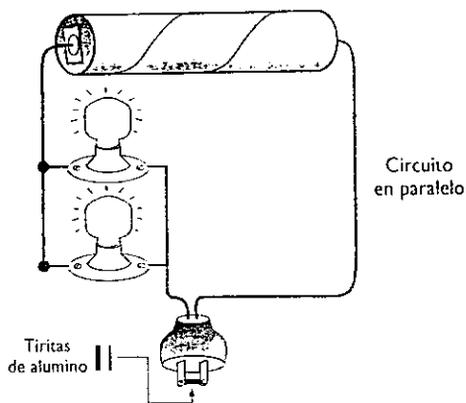


Figura 3



Observaciones.

1. ¿Notaste alguna diferencia entre los experimentos 6, 7 y 8?
2. ¿Existe semejanza en el comportamiento de los fusibles de los circuitos en serie y en paralelo?
3. Cuando cambiaste los anchos de las tiritas de aluminio, ¿cómo fue la luminosidad de los focos en el circuito en serie, y cómo fue en el paralelo?

Hipótesis.

1. Si hubo o no variación entre los experimentos 6, 7 y 8 ¿a qué crees que se debe?
2. ¿Cómo podrías explicar lo ocurrido con los fusibles en los experimentos 9 y 10?
3. ¿Cuál crees que sea la relación entre la resistencia de los fusibles y la luminosidad de los focos en ambos circuitos?

Conclusiones.

En las conclusiones se espera que los alumnos:

- 1) Intuyan por sí mismos la Ley de Ohm, es decir, la relación que guardan la resistencia y la corriente.
- 2) Relacionen el tipo de conexión (serie o paralelo) con la luminosidad de los focos debido a los distintos fusibles.
 - En un paralelo, al mantenerse el mismo voltaje en las ramas, la luminosidad es más grande que en un circuito serie, sin embargo, el efecto del cambio de resistencia es muy notorio.
 - En serie, la misma corriente circula por todo el circuito, pero el voltaje se divide, disminuyendo la luminosidad.
- 3) Es bueno que se discuta la conveniencia e inconveniencia de colocar "diablitos" en la caja de fusibles.

Fabricación de un reóstato

Alejandra González Dávila

Objetivos.

A continuación se presentan dos experimentos que forman parte de las actividades del taller de electricidad para secundaria que hemos venido realizando. Con cada uno de ellos pretendemos dar a conocer las bases del funcionamiento de un reóstato o resistencia variable. Asimismo queremos llevar a nuestros alumnos hacia una reflexión sobre la importancia de tener dispositivos de seguridad doméstica e industrial, de manera que puedan desarrollar hábitos posteriores en ese sentido, como parte de su educación.

Conocimientos previos.

Es necesario que los alumnos previamente hayan realizado un circuito simple, y que tengan un conocimiento anterior, de tipo práctico, sobre los conceptos de conductividad y resistencia eléctrica.

Tiempo.

El tiempo calculado para realizar ambos experimentos es de aproximadamente 90 minutos.

Introducción.

Seguramente has tenido oportunidad de controlar tú mismo el volumen de la tele, el radio, o la luminosidad de un foco. Quizás has utilizado para ello un botón, una perilla, una palanquita o algo similar.

Todos estos controles que hemos mencionado, utilizan el mismo principio, que consiste en regular la cantidad de corriente eléctrica que llega a los aparatos y a las lámparas. Son como una especie de válvula que se abre y cierra al gusto de quien lo maneja.

Existe otra clase de controles que tienen una resistencia por la cual se deslizan, dando como resultado una variación en el paso de la corriente, lo cual influye directamente en el funcionamiento del aparato.

Estos controladores, llamados *reóstatos*, pueden dosificar el funcionamiento de un aparato o lámpara, ¿crees tú que podrían utilizarse en el ahorro de energía eléctrica?, ¿por qué?

En las industrias, gran parte de las máquinas que se utilizan para la fabricación de todo tipo de productos en serie, funcionan gracias a un motor. Los motores tienen un control en el arrancador que permite el paso de sólo cierta cantidad de corriente. Con esto se logra que el motor encienda poco a poco y así no se queme. El arrancador de este aparato es, precisamente, un reóstato.

A continuación fabricaremos dos tipos de reóstatos muy sencillos, para lo cual necesitaremos el siguiente material:

Material.

- 1 foco de 2.5 V,
- 1 socket,
- 1 punta completa de lápiz (grafito),
- 1 puntilla de lapicero de 0.5mm (grafito),

- 1 pliego de papel estaño o aluminio (de preferencia estaño),
- 3 cables con caimán,
- 2 cucharas pequeñas,
- 1 candelabro (si no cuentas con uno, entonces puedes sustituirlo con el material del asterisco),
- 1 trozo de cable telefónico o cable delgado,
- 2 pilas de 1.5 V,
- cinta de aislar,
- 1 recipiente de boca ancha,
- sal de mesa,
- 1 pinzas de corte y de punta,
- 1 vela,
- 1 frasco de vidrio* y frijoles crudos*.

Procedimiento.

Experimento 1.

** Si no cuentas con un candelabro, introduce la vela en un frasco y agrega frijoles hasta que ésta quede firme. La vela no se moverá, la parafina caerá dentro del vaso y tú no te quemarás ni ensuciarás la mesa.

1. Conecta las pilas en serie, es decir, una detrás de la otra. Corta dos pedacitos de cable y pégalos de los extremos utilizando las pinzas. Pega con cinta de aislar un extremo de cada cable a los polos de las pilas.
2. Conecta el otro extremo suelto de los cables a los caimanes y éstos a los tornillos del socket. Verifica que el foco encienda (figura 1).

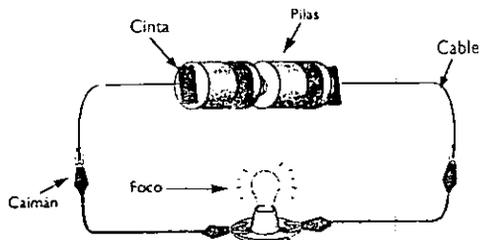


Figura 1.

3. Repite el circuito colocando un pedazo de cable sin aislante, entre la pila y un caimán. Desliza el caimán sobre el alambre y observa la luminosidad del foco (figura 2).

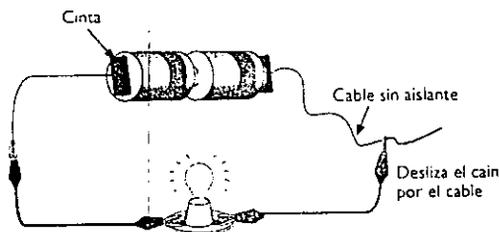


Figura 2.

4. Calienta con la vela el cable, sujetándolo con un tercer caimán durante 30 segundos. Observa la luminosidad del foco (figura 3).

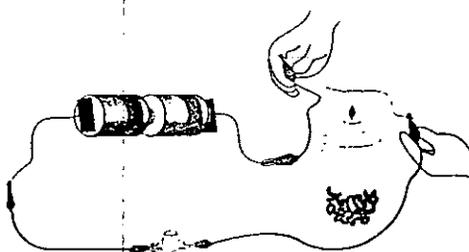


Figura 3.

5. Repite los dos pasos anteriores (2 y 3), sustituyendo el cable por la punta completa de un lápiz, y después por la puntilla delgada del lapicero. Observa siempre la luminosidad del foco al deslizar el caimán sobre ambos pedazos de grafito, antes y después de calentar (figuras 4 y 5).



Figura 4.

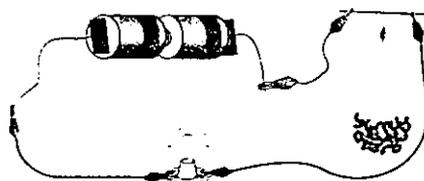


Figura 5

Experimento 2.

1. Coloca agua en cantidad suficiente como para cubrir la mitad de las cucharas, agrega un puño de sal y disuelve.
2. Envuelve las cucharas con el pliego de aluminio o estaño.
3. Conecta los caimanes a cada cuchara para cerrar el circuito.
4. Introduce las cucharas en el agua con sal. Acércalas y aléjalas. Observa si varía la luminosidad (fig. 6).
5. Repite el experimento, utilizando agua muy caliente. Observa si la luminosidad es diferente.

Observaciones.

Experimento 1.

- ¿Notaste alguna diferencia en la luminosidad del foco al deslizar el caimán sobre el alambre?
- Cuando calentaste el alambre, ¿influyó la temperatura en su conductividad?
- ¿Qué sucedió al deslizar el caimán sobre cada una de las puntas de grafito, antes de calentar?
- Cuando calentaste la punta del lápiz, ¿encontraste la misma conductividad en toda su longitud?

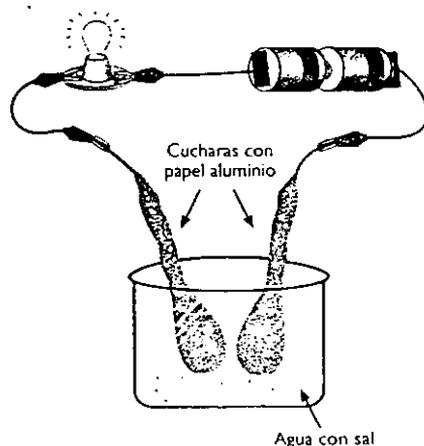


Figura 6.

Experimento 2.

- ¿Qué ocurrió en el foco al acercar y alejar las cucharas dentro del agua con sal?
- ¿Hubo alguna diferencia notable al hacerlo con agua caliente?



Resuma tus observaciones en el siguiente registro:

	alambre	puntilla 0.5mm	punta de lápiz	agua con sal
SIN CALENTAR				
AL CALENTAR				

Hipótesis.

1. ¿Tendrán alguna relación la temperatura y la conductividad del cobre?
2. ¿Por qué crees que sea más notoria la diferencia en la luminosidad del foco al deslizar el caimán por las puntas de grafito?
3. Dado que no ocurre lo mismo al calentar el cobre que al calentar el grafito, ¿tendrá alguna relación la longitud o el tipo de material con la resistencia eléctrica? Explica.
4. Si tú fueras un fabricante de reóstatos y te contrataran para colocar los controles de un aparato que se usará en un clima desértico, y otro que se usará en un clima templado, ¿qué material utilizarías para cada lugar?
5. Si observaste diferencia entre la conductividad del agua caliente y el agua templada, ¿a qué crees que se debe?
6. La conductividad del agua con sal, ¿se parece a la del cobre, o a la del grafito?

Elabora tus conclusiones.

Observaciones para el maestro. En las conclusiones se espera que los alumnos:

- Hayan observado lo suficiente como para que puedan hacer comentarios y comparen las diferencias evidentes en la resistencia de cada uno de los materiales.
- Descubran que el grafito es un buen reóstato y no así el cobre.

- Reflexionen sobre la conveniencia de utilizar el cobre en climas muy calientes, y grafito en climas templados, como medida de seguridad.
- Concluyan lo siguiente:
 - a) en el cobre, a mayor temperatura, mayor resistencia.
 - b) en el grafito, a mayor temperatura, menor resistencia.

Tema avanzado.

El carbono es un elemento no metálico, electropositivo, que puede donar hasta 4 electrones al formar compuestos. El grafito y el diamante son dos de las formas alotrópicas del carbono que pueden encontrarse en la naturaleza. Mientras el diamante es un aislante cristalino y transparente, el grafito es un sólido negro y lustroso que se comporta como un buen conductor de la electricidad cuando la corriente eléctrica fluye en dirección paralela al plano de los átomos porque allí existen electrones libres, pero es mal conductor cuando el flujo es perpendicular al plano.

Cuando el grafito se calienta, los electrones se mueven de la zona conductora hacia otras posiciones más frías, ocasionando un aumento de la resistencia en la zona caliente, pero un aumento de la conductividad en las otras zonas.

El cobre sólo cuenta con uno o dos electrones libres en cada átomo y, como la mayoría de los conductores metálicos, aumenta su resistencia eléctrica con la temperatura. Con esto se explica la relación directamente proporcional entre temperatura y resistencia eléctrica.

Bibliografía.

- MAHAN, Bruce. *Química Curso universitario*. Tr. Gladys Yong de Banchemo. 3a ed. México. Fondo Educativo Interamericano. 813pp
- MONTIEL P. Héctor. *Física general*. México. Publicaciones Cultural, 1992. 614pp.
- WOOD, Robert. *Física para niños*. tr. José de la Cera. México. McGraw Hill, 1991. 87pp.



Nuestro mundo

Una colección editorial de gran ayuda para la enseñanza y aprendizaje de la ciencia.

Alejandra González



Aunque en nuestro sistema de educación primaria actual las ciencias naturales constituyen un primer acercamiento de los niños hacia los elementos y fenómenos de la naturaleza, es en el nivel de secundaria en donde se presenta por primera vez un nexo formal y sistemático con la diversidad natural que da origen a las distintas disciplinas científicas, en nuestro afán por comprender el mundo.

Quienes nos dedicamos a la docencia en materias tales como física o química, nos enfrentamos con el reto de presentar constantemente a nuestros alumnos un buen número de conceptos o ideas sobre la materia y la energía, que no siempre les resultan atractivos cuando realizamos la apertura del tema y que, por lo tanto, dificultan el trabajo de desarrollo de éste. Esta situación no es nada fácil, lo sabemos muy bien.

Considero, junto con la pedagogía constructivista, que una manera de lograr la apertura exitosa de un tema, es comenzar a partir de las propias ideas de nuestros alumnos, no de las nuestras, para construir conjuntamente un "nuevo" concepto. Para ello, es necesario que tengamos cierta sensibilidad para captar aquello que les interesa, que tienen cerca y que, por lo tanto, tiene algún significado para ellos.

Es por eso que me he permitido compartir y proponer brevemente, a través de éste, nuestro *Correo del Maestro*, una serie de actividades surgidas de un maravilloso encuentro con los libros de la serie *Nuestro mundo*, de la editorial SITESA (Sistemas Técnicos de Edición, S.A.), cuyos primeros cuatro títulos, editados en 1987, son una obra conjunta de divulgación sobre temas actuales de astronomía, realizada por dos excelentes científicos y divulgadores mexicanos: Julieta



Ferrás y Miguel Ángel Herrera, ambos del Instituto de Astronomía de la UNAM.

Los libros de esta serie realizados por estos dos autores son: *El Sistema Solar*, *La Tierra*, *Las Estrellas*, *El Cosmos*. Los títulos subsecuentes de esta serie, son obra de Miguel Ángel Herrera. En 1988 se editaron: *Aire y Agua* y *Sonido y Luz*. Posteriormente, en 1992, aparecieron *Cargas y Corrientes* y *Átomos y Moléculas*.

La importancia que estos libros tienen, es que están elaborados de manera que abordan temas selectos de física, utilizando un lenguaje que no sólo es accesible y ameno para niños y jóvenes sino que, además, parece estar basado en un acercamiento verdadero hacia las inquietudes que todos hemos tenido alguna vez. Los autores nos preguntan, por ejemplo: ¿Qué hay entre una estrella y otra?, ¿has visto un ovni?, ¿por qué tiembla?, ¿has visto estrellas llover?, ¿conoces realmente el cielo?, ¿qué son los hoyos negros?, ¿sabes cómo llega la luz a tu casa?, ¿por qué brillan las estrellas?, ¿de dónde viene el viento?, ¿por qué flotan los icebergs?, etc. Hay que recordar que a los niños les encanta hablar de viajes espaciales, de estrellas, de astronautas, de satélites, de vida en otros mundos y de toda clase de fenómenos naturales que les impresionan.

Estos libros contienen una visión amable y actualizada de la ciencia. Están impresos en un formato similar al de una revista, lo cual los hace gráficamente muy atractivos para el lector. El contenido temático está escrito en un lenguaje apropiado para los niños y jóvenes mexicanos, ya que no se trata de una traducción, sino de una serie de textos enmarcados en la necesidad de acercar la ciencia hacia todos los escolares de este país, en lo que parece ser una cruzada contra los mitos y las ideas preconcebidas sobre las ciencias, especialmente la física.

La serie *Nuestro mundo*, puede ser utilizada como un buen punto de partida para recorrer por primera vez conceptos que van a ser presentados a nuestros alumnos. Refuerza nuestras ideas y nos ayuda a realizar una exposición (si es el caso) mucho más clara y sencilla para ellos.

Así, pues, a continuación me permitiré presentar, con un ejemplo, una de las muchas actividades que pueden



realizarse para despertar el interés de los alumnos, con la finalidad de captar su atención, sin recurrir a nuestra metodología tradicionalmente expositiva, de manera que se logre un trabajo de construcción conceptual, tomando como base el trabajo en equipos, la utilización de los libros de la serie *Nuestro mundo*, y algunas ideas para el desarrollo y cierre de un concepto:

1. Se abre el tema lanzando preguntas como las que se han señalado, o que creamos pertinentes al tema. Por ejemplo, para la unidad llamada "La gravitación universal", incluida en el programa de física de 2º de secundaria, se puede preguntar a los alumnos: ¿por qué la Tierra y el Sol son redondos? O ¿por qué flotan los planetas?
2. Los jóvenes se agrupan por equipos (el número de miembros de cada equipo dependerá de la cantidad total de alumnos) y después de cinco minutos de discusión se les invita a



escribir su respuesta grupal en un rotafolio o en el pizarrón.

3. Una vez que todos han visto las respuestas de los equipos, se proporciona un ejemplar a cada grupo de los libros *Las estrellas* y *La Tierra* (de esta serie), y se les pide encontrar una respuesta a la pregunta formulada inicialmente, para que se confronte o se apoye en propia idea. Se proponen 10 minutos para realizar la lectura.

4. Una vez que han terminado, se les pide plasmar en una cartulina que previamente les hayamos proporcionado, una nueva explicación a la pregunta inicial acompañada de un dibujo que la ilustre, así como de una idea experimental para demostrar su respuesta (7-8 minutos).

5. Las cartulinas son pegadas en la pared del salón y un miembro de cada equipo se encarga de exponer su trabajo a los demás compañeros. Esta actividad puede llevar dos o tres clases, pero no es conveniente que

intervengamos para no influir en sus respuestas. Debemos escuchar con interés sus explicaciones.

6. El desarrollo y cierre del tema en sesiones posteriores se deja al buen criterio del maestro, aunque me permito compartir algunas actividades que ya he realizado. Se puede hacer una exposición de desarrollo del tema por parte del profesor, con una serie de problemas de área y su revisión posterior en clase; o tal vez algunos se puede presentar algunos ejemplos sobre la función de la distancia y las masas en la fuerza de atracción de los cuerpos; algún mapa conceptual derivando las relaciones causa-efecto; una investigación sobre el posible proceso científico seguido por Newton; la importancia de este descubrimiento; una práctica de laboratorio; la proyección de un documental; lecturas en el libro de texto o en otros libros, y finalmente, la búsqueda en periódicos y revistas de alguna nota o artículo relacionado con el tema, para cerrar la unidad temática.

Las actividades anteriores se pueden extrapolar perfectamente para abordar los contenidos temáticos del programa de Introducción a la física y a la química de primero de secundaria, así como al de física II de tercero de secundaria, gracias a la variedad de conceptos encontrados en todos los títulos de esta serie.

Debido a la creatividad y sencillez en el manejo del lenguaje, la consulta de estos libros es recomendable, también, para los niños de los últimos grados de primaria con los que se pueden realizar actividades complementarias (construir un reloj de sol, por ejemplo) a las que llevan a cabo normalmente.

Para concluir, quiero señalar que es realmente difícil encontrarse con libros que no sean reconstrucción de otros textos más densos, o que no sean la repetición ideológica (aunque manejen distinta redacción y diseño gráfico) de los mismos libros de siempre.

Es por eso que considero realmente un goce conocer y utilizar publicaciones que permiten tantas posibilidades de aprendizaje para todos nosotros.

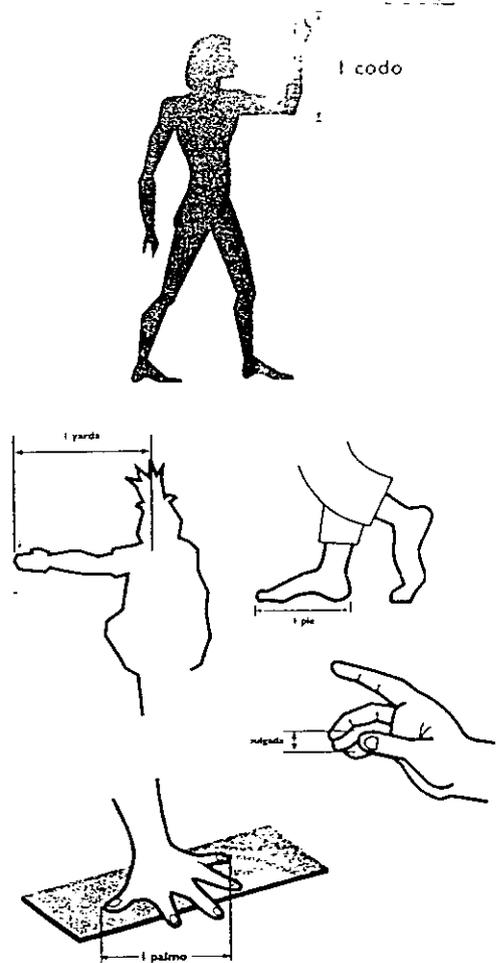


Las primeras mediciones.

Sin embargo es importante recordar que las unidades de medida de longitud, como las de cualquier otra magnitud física, han sido definidas arbitrariamente. Hasta fines del siglo XVIII no existía una unidad en cuanto a las medidas que cada país tenía. La expansión del comercio y las comunicaciones obligaron a adoptar medidas generales que tuviesen equivalencia en todos los países. Las transacciones entre los países se dificultaban porque muchas de las medidas eran partes del cuerpo de algún personaje importante. Se usaba el pie, la pulgada y la yarda, los cuales correspondían a las medidas del pie, del dedo pulgar, y el brazo respectivamente, del rey en turno. Otra inconveniencia era que la relación entre ellas no era decimal, es decir los múltiplos no eran decimales. Por ejemplo una yarda = 3 pies = 36 pulgadas, lo cual generaba complicaciones aritméticas para efectuar conversiones.

Los primeros instrumentos de medición fueron los sentidos y las partes del cuerpo. Los egipcios usaban la brazada (la cual parece ser la medida de longitud más antigua que se conoce) equivalente a las mediciones de un hombre con los brazos extendidos. Los ingleses utilizaban como patrón el pie real. Los romanos utilizaban el paso y la milla (mille passum, que significa "mil pasos"). Para ellos, un paso equivalía a dos pasos de los actuales, puesto que consideraban la zancada con ambos pies, o sea, el ciclo completo. También se utilizó el codo, el palmo o la cuarta. El imperio romano (el cual duró del siglo II aC al siglo IV dC) impuso a la libra como unidad de masa y al pie como unidad de longitud, siendo éste último un patrón de bronce, cuyas réplicas se utilizaban a lo largo y ancho del Imperio.

Conforme las naciones fueron creciendo, se fueron volviendo más complejas en su organización política y económica, y en su relación con los otros pueblos. Esta situación se vió reflejada

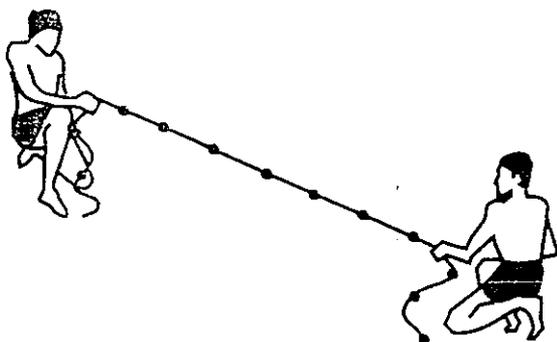


El "codo" y el "pie" en diferentes culturas de la antigüedad		
Cultura	El codo (equivalencia aprox.)	El pie (equivalencia aprox.)
Egipcios	524 mm	254 mm
Hebreos	450 mm	-
Griegos	463 mm	309 mm
Romanos	444 mm	296 mm

TAMBUTTI y Muñoz. Físico I. Segundo grado. LIMUSA

El metro sí vino de París

Alejandra González Dávila



La dimensión de la naturaleza.

Hablar de la longitud, de la masa y del tiempo, es remitirnos a tres conceptos fundamentales que nos ayudan a dimensionar propiedades físicas muy importantes, tales como la distancia entre dos puntos, la cantidad de materia de un cuerpo, y la duración de algún fenómeno, respectivamente. Estas tres nociones son manejadas por todos nosotros con mayor o menor precisión, pero ciertamente forman parte de nuestras vidas, al igual que de la de nuestros antepasados.

Se dice que las magnitudes físicas son aquellas propiedades de los cuerpos que se pueden medir; todos los pueblos antiguos han tenido sus propias formas de medir estas características. El conocer la duración de algún acontecimiento importante dentro de las actividades

de la comunidad, o la percepción de los fenómenos naturales sólo cobraba verdadera dimensión cuando se le comparaba con un suceso o fenómeno similar que hubiese sido asimilado con anterioridad, es decir, que hubiese ayudado a los seres humanos antiguos a ubicarse en el tiempo y en el espacio. Así pues, el proceso de *comparación* se convirtió en lo que conocemos como *medición*.

Cuando decimos que algo mide 75 metros, nos estamos refiriendo a tres cosas fundamentales:

- Una cantidad matemática equivalente a 75 unidades.
- Una unidad patrón que se toma como referencia, en este caso, el metro.
- Una magnitud física o propiedad que se está midiendo, es decir, la longitud.

Es necesario que las dos primeras características queden expresadas para que la longitud cobre su verdadera dimensión. Para que una medición pueda considerarse válida, debe dar siempre el mismo resultado, independientemente de quien la haga. De existir pequeñas diferencias entre varias mediciones, es conveniente establecer criterios o rangos de precisión dentro de los cuales se considere que la medición es consistente. Por ejemplo, para medir la distancia entre dos ciudades es suficiente dar una precisión de kilómetros, mientras que para medir el diámetro de una bacteria, es necesario dar una precisión de millonésimas de metro, es decir, de micras.

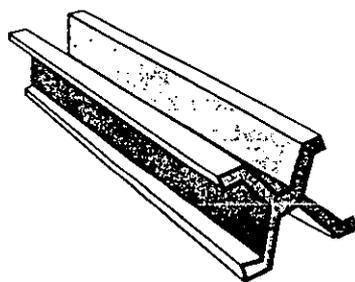
en sus formas de medir. Por ejemplo, los acontecimientos históricos que condujeron a la decadencia del Imperio Romano, influyeron definitivamente en las medidas, al grado de que surgió una especie de anarquía métrica con respecto a las medidas establecidas, como una forma de protesta al yugo romano.

Sin irnos muy lejos, recordemos que entre los presidentes caudillos de la Revolución Mexicana, o en la época de la Reforma, existía una situación un tanto cuanto parecida, pero en el ámbito de la economía nacional. La competencia por el poder era tal, que cuando cualquiera de ellos tomaba la presidencia, emitía nueva moneda para desestabilizar física y económicamente a su predecesor.

El metro: unidad revolucionaria.

Volviendo a las unidades de medida, no fue sino hasta 1790 cuando la Asamblea Constituyente francesa, decidió invitar a los hombres de ciencia más famosos de la época, para intentar

unificar los sistemas de medición. Algunos científicos propusieron durante la Asamblea en 1795 que se adoptara un sistema de medición en el que las medidas tuviesen relaciones decimales entre ellas, y que dichas medidas tuviesen un patrón natural mucho más estable que las partes del cuerpo. Se estableció entonces que la distancia entre el polo norte y el ecuador de un meridiano que pasara por París, dividido en diez millones de partes iguales, sería el metro patrón.



Metro patrón construido con una aleación de platino e iridio.



Así pues, un grupo de científicos franceses se dio a la tarea de medir parte de esa distancia utilizando el método de triangulación, desde Duquerois a Barcelona, entre 1792 y 1799. Ellos consideraron que la Tierra era una esfera y tomaron el arco correspondiente a la longitud medida durante estos siete años, obteniendo así la distancia del polo al ecuador. Posteriormente, al descubrirse que la Tierra no era una esfera perfecta, el metro quedó establecido como la longitud encontrada entre dos finísimas líneas trazadas en una barra hecha con una aleación de platino e iridio.

Napoleón, impregnado de un espíritu que le hacía verse como el verdadero caudillo de la Revolución Francesa, decretó la implantación del Sistema Métrico Decimal en las escuelas, para que esto fuese una aportación de Francia al mundo. La dificultad y resistencia de la población hacia las nuevas medidas fue muy sig-



nificativa, pero, en nombre de la Revolución: El
gente aceptó el cambio.

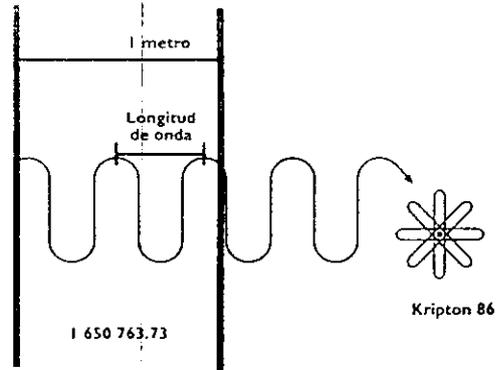
La unificación métrica.

Casi un siglo después se realizó en París la "Convención del Metro" en la que 18 de las naciones europeas más importantes de el mundo de esa época decidieron adoptar al sistema métrico, como sistema universal. Inglaterra no acudió a esa reunión y continuó aplicando sus propios sistemas pie- yarda- pulgada.

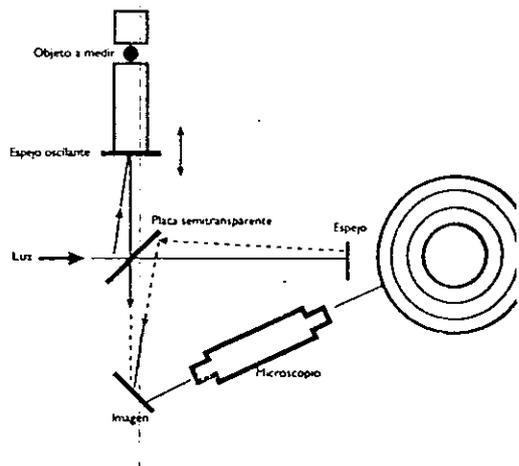
En 1960 se redefinió al metro en términos de la longitud de onda de la luz roja proveniente de una fuente de kriptón 86, debido a que la barra de platino e iridio, no era tan estable como se pensaba porque era afectada en su longitud por los cambios de temperatura. Finalmente, y debido a la necesidad de contar con mayor precisión en los instrumentos modernos, se estableció en el año de 1983, que el metro es la distancia que recorre la luz en el vacío en un tiempo de $1/299\,972\,458$ segundos.

No fue sino hasta 1960, que Inglaterra y los países de habla inglesa adoptaron el Sistema Internacional de Unidades (SI). Estados Unidos es el único país que no ha establecido como obligatorio y exclusivo el uso del SI. Tanto Canadá como Australia, Nueva Zelanda, y casi toda la Gran Bretaña, puede decirse que son ya países métricamente estandarizados o están a punto de serlo. En Estados Unidos existe una agrupación llamada la US Metric Association (USMA), que trabaja intensamente por la metrización del país.

En México, el SI es el sistema oficial, desde hace ya muchos años, y se denomina el Sistema General de Unidades de Medidas, cuyo uso obligatorio está bajo la jurisdicción de la Dirección General de Normas, de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.



En 1960 se redefinió el metro en términos de la longitud de onda de la luz roja proveniente de una fuente de kriptón 86.



En el año 1983 se estableció que el metro es la longitud del tramo recorrido en el vacío por la luz en un intervalo de tiempo igual a $1/299\,972\,458$ segundos.