XIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica,
Divulgación, Agua, Energía y Biodiversidad

7 al 12 de Junio de 2004
Villahermosa, Tabasco.

Título de la ponencia:

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA EN CENTROS DE EDUCACIÓN NO FORMAL.

Área temática en la que se inscribe: Biodiversidad.

Nombre completo del autor: M. C. Miguel Fernando Pacheco Muñoz.

Institución de adscripción del autor:

Instituto de Investigaciones Filosóficas. UNAM.

Teléfono particular: 55 95 28 45

Correo electrónico del autor: fpacheco1@starmedia.com

Afiliación a la Somedicyt: Titular.

RESUMEN.

Los departamentos de servicios educativos en diversos centros de educación no formal, como museos de ciencia, zoológicos, áreas naturales protegidas y otros centros de educación, recreación y educación no formal, tienen programas, proyectos y actividades relacionados con la biodiversidad, donde desarrollan múltiples estrategias pedagógico didácticas en la búsqueda de sus objetivos educativos tales como talleres, visitas guiadas, itinerarios y el desarrollo de materiales educativos.

Las propuestas pedagógico – didácticas en algunos de estos espacios, ofrecen una sobre representación de metodologías expositivas o manipulativas, además de que el trabajo educativo se concentra en niños de los primeros grados escolares, olvidando el desarrollo de programas para jóvenes de secundaria y bachillerato.

Una de las propuestas educativas más creativas que se pueden implementar en las diversas actividades educativas es la estrategia de resolución de problemas. El planteamiento de problemas como estrategia de enseñanza ofrece múltiples ventajas, ya que impulsa el pensamiento crítico y creativo, el desarrollo de experiencias de investigación y estrategias heurísticas, que pueden apoyar el enriquecimiento de los programas y la ampliación de los grupos beneficiarios.

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA EN CENTROS DE EDUCACIÓN NO FORMAL.

Los problemas son desajustes entre dos diferentes sistemas. Un problema es una situación incierta que hace necesario proponernos una solución, para lograr el resultado que deseamos, resolver el conflicto. Para lógralo hacemos uso de nuestra inteligencia, experiencia, sentimientos y creatividad. El enfrentarnos a un problema y solucionarlo nos permite ganar experiencias con las que desarrollamos habilidades y conocimientos que a su vez nos permitirá resolver nuevos problemas.

Hoy casi todos los centros de educación no formal cuentan con un departamento de servicios educativos que desarrollan diversas actividades de educación y comunicación, tanto científica como ambiental. En ellos son comunes, las visitas guiadas, los programas de vacaciones recreativas o cursos de verano; las carreras de observación, las visitas nocturnas, los campamentos, las excursiones y salidas de campo, los cursos y concursos, además de los siempre presentes talleres de manualidades. Pero las propuestas pedagógico – didácticas en algunos de estos espacios, ofrece una sobre representación de metodologías básicamente expositivas o manipulativas, además de que su trabajo se centra casi exclusivamente en niños de los primeros grados escolares, olvidando el desarrollo de programas para jóvenes de secundaria y bachillerato. Por estos motivos seria interesante que los departamentos de servicios educativos puedan ampliar su oferta educativa a escolares de educación media y media superior además de incorporar en sus diversos programas, nuevas estrategias educativas como se presenta en este caso, con el uso de estrategias de resolución de problemas.

Las temáticas posibles para la resolución de problemas en el campo de la biodiversidad son de muchos tipos y grados, problemas de genética, aplicados a la conservación, de ecología de poblaciones, de taxonomía, evolución o de carácter ambiental. Pero además es una estrategia útil para cualquier campo del conocimiento, matemáticas, física, química o mejor aún para la articulación disciplinar en la construcción de estrategias trasversales.

La estrategia pedagógica de la resolución de problemas pueden servir para apoyar y fortalecer los programas desde los propios servicios educativos, como para el personal docente de los diferentes grados educativos, la creación de fichas didácticas de conexión curricular o en hojas de trabajo para visitas dinámicas, entre muchas otras opciones.

Pedagogía de la Estrategia de Resolución de Problemas.

Entre los modelo más comunes en la pedagogía de problemas, encontramos:

Modelo transmisión – recepción.- cuyas principales características son asignar un papel pasivo al alumno y un papel dominante al profesor, fuertemente estructurado y secuenciado y donde los problemas poseen un carácter esencialmente aplicativo y evaluador. Los problemas son cerrados y cuantitativos, se confiere gran importancia al resultado correcto. Básicamente se trabaja de forma individual.

Modelo por descubrimiento.- Cuyas características son el de otorgar un papel más activo al alumno, el profesor adquiere un papel de guía y facilitador del proceso, el contenido a enseñar tomaba un fuerte rasgo procedimental al promover la observación, la recogida de datos y la elaboración de hipótesis, experimentación. Donde los problemas suponen un medio para la adquisición y desarrollo de habilidades cognitivas, el énfasis pasa del resultado al proceso y método seguido más que el contenido en si de los problemas, se acentúa el carácter práctico y creativo del problema y el resultado obtenido en el problema se interpreta en términos de descubrimiento.

Modelo constructivista.- Basado en tres ejes el conocimiento previo del alumno, sus formas de aprendizaje y la estrategia que hay que emplear para enseñar, en base a las características anteriores. Desde esta perspectiva los problemas juegan un papel esencial en el aprendizaje conceptual, el planteamiento y la resolución deben estar conectados con la experiencia previa de los alumnos y el objetivo fundamental será el de facilitar el cambio conceptual, contrastando sus ideas previas con las ideas científicas y aplicando las nuevas ideas al problema planteado.

Modelo por investigación.- Se basa en que la práctica docente incorpore las formas de trabajo propias de la producción científica. La investigación se plantea sobre problemas significativos de orden teórico o práctico, que se poronga utilizar múltiples fuentes tanto de campo como documental, altamente procesal, poniendo énfasis en el diseño de investigación, el proceso de estructuración y reporte de los datos, además de la revisión de pares e incluso externa. El papel asignado a la resolución de problemas implica que el proceso de enseñaza se base en plantear interrogantes, ayuda a un planteamiento escolar abierto, ya que se rompe el orden de clases teóricas, clases de problemas y experiencias de laboratorio. La base central de este modelo es que los alumnos aborden la resolución de un problema como una tarea de investigación, que se iniciaría con la conversión de los problemas cerrados clásicos en problemas abiertos y en base a pautas como: comenzar la intervención con una análisis cualitativo de la situación, elaborar y explicar estrategias de resolución, esclareciendo al máximo los supuestos, los planteamientos y las decisiones que se tomaron y analizar los resultados a la luz de las hipótesis elaboradas.

La Didáctica de la Estrategia de Resolución de Problemas.

Los problemas deben plantearse en todas las perspectivas posibles, dando más importancia a los problemas cualitativos que a los cuantitativos, más a los abiertos que a los cerrados, que proporcionen la oportunidad de manipular objetos reales, que estén contextualizados, que de la oportunidad de consultar material de apoyo, que puedan exponer y clarificar su estrategia de resolución.

Que los problemas estén lo mejor planteados posibles, utilizando lenguaje de la vida cotidiana, que sea claro, que este escrito en palabras sencillas, con un titulo atractivo, que se puedan interpretar y analizar, tanto el aspecto del procedimiento como el resultado, que además con el se elabore un producto final, como puede ser un informe, un cartel, una exhibición, un artículo, una conferencia, etc...

Buscar la aplicación de teorías y conceptos. Tratar de aproximar el carácter teórico al práctico. Identificar los errores y dificultades que más frecuentemente afectan a los alumnos en la compresión de un concepto científico dado. Hacer explicititas las ideas previas sobre los fenómenos a abordar. Aprender a resolver problemas de distintos tipos. Para mejorar el proceso de resolución de problemas también debemos prestar al contexto, es decir a las condiciones que pueden contribuir a la resolución de problemas, las recomendaciones en este sentido pueden ser:

- Crear un ambiente de aprendizaje que favorezca la expresión de los alumnos.
- Poner de manifiesto el carácter aplicativo de los problemas.
- Aproximar los problemas al ámbito cotidiano.
- Proponer el trabajo en equipo.
- Buscar la calidad y la creatividad en el problema más que la cantidad.
- Proponer problemas que satisfagan el requisito de diversidad.
- Utilizar referentes culturales cercanos.
- La utilización de una redacción de la situación problema de forma creativa.
- Que incluya el componente lúdico, imaginativo o literario.
- Es inútil salir del salón de clases para estar en otro salón dentro del museo.
- Aprovechar las condiciones propias de nuestro espacio.
- Contar con los materiales necesarios para resolver el problema.
- Utilizar los el espacio, los exhibiciones, los visitantes, los jardines.
- Proponer una exposición de los resultados finales de las investigaciones.

Los problemas se utilizan en la educación tradicional muchas veces con fines de evaluación y están expresados en un lenguaje escolarizado, por lo que es importante la sustitución de los elementos lingüísticos de un problema clásico a otro con un enunciado trasformado, con el fin de llamar a nuestros participantes.

Problema de formulación clásica.

Se cruzó una hembra heterocigótica para los genes recesivos "a" y "b", con un macho de fenotipo Ab. En la descendencia, el 50% de las hembras eran de fenotipo AB y el otro 50% presentaban fenotipo Ab. En los machos, aparecía el 25% de cada uno de los fenotipos AB, Ab, aB, ab. Explicar el tipo de herencia.

Problema modificado.

No más tigres blancos.

Hoy ya no queremos tener tigres blancos en el zoológico, supongamos que tu eres un genetista experto y el director del zoológico te pide ayuda, ¿Que acciones podrías recomendarnos para evitar que estos animales se reproduzcan?
Si sabemos que el color blanco es una característica recesiva y en nuestros ejemplares, el macho es hijo de una pareja de tigres blancos y la hembra es hija de un tigre blanco y un tigre naranja. ¿Cuáles son las características que podríamos esperar de las crías de estos tigres?, ¿Cómo le explicarías tus resultados y recomendaciones al director del zoológico?.

Problemas cualitativos.

Estos son especialmente convenientes en ambientes de educación no formal, utilizando el propio contexto en las diferentes formulaciones y adoptando formas de actividades lúdicas, notas periodísticas, investigaciones, etc. ejemplo: Campaña a favor de los loros y pericos. Nuestro centro quiere desarrollar una campaña para que la gente no compre loros o pericos. Podrías sugerir una campaña, elabora una frase, un cartel, un tríptico y un mensaje de radio sobre el tema. las características.

Problemas experimentales.

Además de los problemas cualitativos y abiertos también es posible proponer problemas que requieran el diseño de prácticas y el desarrollo de ciertas técnicas que comprenderían las prácticas de laboratorio, siempre y cuando puedan plantearse como proyecto de investigación y no sólo la puesta en práctica de una receta, como tradicionalmente se desarrollan en los ambientes formales.

Ejemplos de Problemas.

Ecología y Conservación.

El tamaño de las cifras de la vida.

El museo quiere hacer una exposición sobre la diversidad. Hay muchas especies de ratones o murciélagos y pocas de elefantes. Así también dentro de los diferentes grupos de animales hay ordenes más diversos que otros. Por lo que quiere representar el número por medio del tamaño proporcional.

¿Cuál sería la proporción entre el tamaño y la cantidad de especies de la exhibición si para cada 1 000 especies, se representaré con 10 cm?. Anfibios.- 4 780. Mamíferos.- 4 809. Reptiles.- 7 828. Aves.- 9 881. Peces.- 35 000. Cordados.- 62 000. Insectos.- 8 750 000. Hongos.- 1 500 000. Bacterias 1 000 000. Algas 400 000. Virus 400 000. Gusanos 400 000. Plantas 320 000. Equinodermos 320 000. Moluscos 200 000, Etc..

La vida en el Sabana.

Una de la formas de estudiar una comunidad es por medio de conocer la cantidad de individuos de las especies presentes en un área. ¿Cuál seria la densidad y la densidad relativa de las especies del parque nacional Nogoro?.
Elabora una tabla y grafica los datos. Sabemos que el parque mide 4 200 hectáreas y por medio de observaciones en globo aerostático sabemos que existen 5 elefantes, 3 jirafas, 50 cebras, 30 Ñues, 70 gacelas, 30 hipopótamos, 4 leones, 6 hienas, 1 guepardos, por cada 10 km cuadrados.

Tráfico.

El tráfico de flora y fauna afecta a 700 especies en peligro y a 26,300 especies amenazadas. Se sabe que 50, 000 primates, 5 millones de aves, 10 millones de reptiles, 15 millones de mamíferos, 9 millones de orquídeas, 7 millones de cactus y nada menos que 135 millones de peces tropicales son comercializados anualmente a Europa y Estados Unidos de Norteamérica, esta cifras se cree representan sólo el 60% de la verdadera extracción y si de estas plantas y animales sólo sobreviven 7 de cada 10 muere en el viaje. ¿Cuáles son las cifras reales de la extracción?, ¿Cuántos totales animales son extraídos de la naturaleza anualmente?, ¿Cuál es el grupo con más casos?.

Taxonomía y evolución.

Caracoles.

Charles Lyell fue un famoso geólogo y quien fue uno de los maestros de Darwin, a el se le debe la estructuración de los periodos geológicos del pasado de la tierra. El encontró que los caracoles marinos tenían una distribución en relación a la capa de tierra de donde proveían, notó que los organismos más antiguos van siendo remplazados por otros más modernos en las capas geológicas más recientes. Así en el Eoceno hace 55 millones de años contenía 3% de las especies vivas en la actualidad, en el Mioceno hace 27 millones de años tenía alrededor del 20%; el Plioceno inferior hace 12 millones de años contenía el 50% y en el Plioceno superior, hace 6 millones de años tenia un 90% de las especies actuales. ¿Cómo crees que esta distribución ayuda a dar elementos a la teoría de la evolución?, ¿Qué significaría que las proporciones fueran exactamente al contrario, es decir, que las especies vivas fueran más comunes en los periodos más antiguos y su número decreciera hacia las etapas más modernas?

Un Problema del tamaño del mar.

Los paleontólogos trabajan con organismos extintos pero es difícil saber cuantas especies había en la antigüedad, pero han ideado un método muy interesante para hacer de lo desconocido algo conocido. Las especies marinas vivientes son 200 000 especies, el mar se empezó a poblarse hace 650 millones de años atrás. Los paleontólogos saben por estudios en algunas familias que una especie vive más o menos 5 millones de años. ¿Cuántas especies totales han vivido en los mares?, ¿Cuál es el porcentaje que se han extinguido?.

Un problema muy rayado.

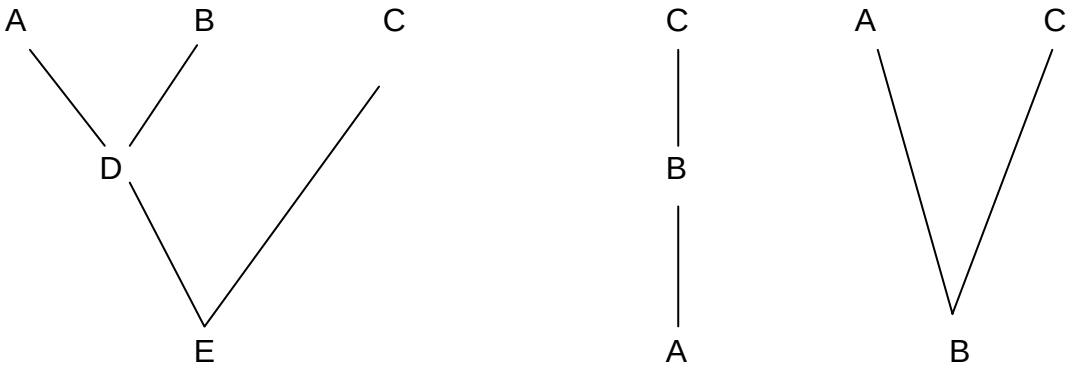
Las cebras son animales que pertenecen al mismo grupo que los caballos, los asnos y los burros, su principal característica son las rayas. Bard un embriólogo de la Universidad de Edimburgo se puso a estudiar las rayas de las cebras y encontró que estas se forman cada .4 mm y cuanto mayor es el embrión mayor es el número de rayas de la cebra, que la distancia es exactamente igual para todas las cebras y que una vez marcadas en el embrión permanecen constantes.

La cebra de Grevy tiene 80 rayas delgadas y la cebra de montaña tiene sólo 43 rayas, pero muy anchas. La cebra de Burchell tiene 30 rayas, las cuales se forman a las 3 semanas cuando el embrión tiene 11 mm de longitud. ¿Cómo explicas el número y tamaño de las rayas?, ¿Qué relación existe entre el tamaño del embrión, la edad del desarrollo y el número y forma de las rayas?, ¿Cuáles serían las hubiese las leyes de Bard sobre las rayas de las cebras?.

Árboles y gatos.

Los taxónomos que se encargan de clasificar y establecer las relaciones entre la especies, hacen árboles genealógicos relacionando el origen de especies emparentadas, tratan de descubrir, que especies dieron origen a otras. ¿Cuántos árboles puedes hacer para tres especies?, ¿Dibuja las opciones, restantes?

A León. B Tigre. C Leopardo.



Bibliografía.

Dirzo Rodolfo. **La Biodiversidad Como Crisis Ecológica Actual.** Ciencias, UNAM, Especial No. 4 julio de 1990.

Gould Stephen Jay**. Dientes de Gallina y Dedos de Caballo.** Drakontos, Crítica, Barcelona, España, 1984.

Llorente Jorge et. al. **La Distribución de los Seres Vivos y la Historia de la Tierra.** Colección la Ciencia para Todos, No. 148. Fondo de Cultura Económica, 1996.

Martín Reina Daniel. **Los Problemas de Fermi.** ¿Cómo ves?, Año 5. No. 56, UNAM, julio de 2003.

Perales F. Javier. **Resolución de Problemas**. Síntesis, Madrid, España, 2000.

Zunino Mario y Zullini Aldo. **Biogeografía. La Dimensión Espacial de la Evolución.** Fondo de Cultura Económica, 2003.