



PROYECTO ATA EPE



Con el proyecto ATA-EPE queremos contribuir a la construcción de un país del que nos sintamos orgullosos. El proyecto se centra en actividades relacionadas con la tecnología y comprometidas con el conocimiento. En su base está por una parte la invención y por otra el respeto por los demás y por nosotros mismos.

CORPORACIÓN ESCUELA PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL
La investigación científica como proyecto cultural

Aquí encontrarás...

LA PROPUESTA ATA EPE

para la invención y la creatividad

Primera Parte 3

- 1. Enriquecer la experiencia 4
- 2. Protagonismo y seguridades 5
- 3. Creatividad e imaginación 6

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Segunda parte 8

- 1. Los materiales ATA-EPE 8
- 2. Las presentaciones de los materiales 9
- 3. ATA-EPE en acción 10
- 4. En la escuela 11

ORGANIZACIÓN

Tercera parte 14

- 1. *Los materiales* 14
- 2. *Formación de maestros* 16

GALERÍA DE FOTOGRAFÍAS 18

Primera Parte

LA PROPUESTA ATA EPE

para la invención y la creatividad

Es una propuesta colombiana y comprometida con el presente para buscar desde la educación una opción para el país fundada en el conocimiento, nuestra historia y nuestras posibilidades.

El conjunto de piezas ATA-EPE surgió como una ayuda para diseñar y proponer soluciones a los problemas que encuentran estudiantes y maestros cuando emprenden la tarea de inventar máquinas, mecanismos y artefactos para solucionar problemas y superar dificultades concretas. En este sentido son de una gran ayuda a la vez que nos garantizan perfección y durabilidad.

El desarrollo ulterior de ATA-EPE se dio por la necesidad de ofrecer en la misma línea, artefactos que ilustraran lo que son las máquinas simples y además, elementos de control y autorregulación que son claves para comprender la cibernética, la robótica y la tecnología contemporáneas.

Nuestro primer conjunto de piezas es el ATAO exploración. Con estas piezas proponemos un conjunto de siete prototipos como ejemplo de lo que es posible hacer. En general, son artefactos que no solo son entretenidos por su funcionamiento y el proceso de armado sino porque ilustran lo que es posible hacer con las piezas y sus formas de ensamblaje, y, luego las máquinas simples, la autorregulación y la sensórica.

Los prototipos que se arman con el primer ATAO son el aserrador, el tractor, la grúa, el bípedo, el hexápodo, la moto y el helicóptero. Ahora bien, lo verdaderamente importante no es armarlos sino vivir aspectos que son claves para la formación de los niños y jóvenes: El enriquecimiento de la experiencia, el logro de protagonismos y seguridades y el trabajo con la creatividad y la imaginación.

1. Enriquecer la experiencia

Al considerar los procesos de armado y observando el funcionamiento de los prototipos encontramos, por una parte, una familiarización inevitable con herramientas, transformaciones e instrumentos de medida y, por otra, un enriquecimiento de la experiencia que permitirá que luego, cuando se formalicen las disciplinas (mecánica, electricidad, la física) contemos con elementos de sentido surgidos de la experiencia que permitan comprender lo que se quiere decir



cuando se habla de transformaciones de movimiento o de energía, de fuerza y potencia, o de ventajas mecánicas, o de máquinas simples, etc.

Esto es evidente cuando consideramos el manejo de palancas y poleas (en la grúa), excéntricas (en el aserrador), cigüeñales (en el bípedo y el exápodo), por ejemplo, pero es mucho más determinante cuando, en el ámbito del aula, se promueve tanto la modificación de lo construido como la invención de otras máquinas. Al avanzar en estas actividades encontramos que más importante que saber y rEPETir palabras es haber vivido las interacciones que le dan significado a los procesos y a las soluciones que se inventan.

Anotemos desde ya que los materiales ATA-EPE nos dan también un marco de trabajo o un ambiente pedagógico dentro del cual pueden incorporarse otras ideas y otros materiales en un proceso que llamamos de hibridación. El que los estudiantes quieran incorporar resortes o jeringas para dar solución a otras inquietudes, es bienvenido. Algo parecido podríamos decir de la utilización de otras fuentes de energía que nos podrían llevar al uso de veletas y ringletes si queremos jugar con la energía eólica o de “ruedas Pelton” si es que queremos incorporar los flujos de agua en la generación de movimiento. En este sentido lo que queremos con esta propuesta es que se convierta en el punto de

partida para incentivar las inquietudes, propuestas y proyectos de estudiantes y maestros con la perspectivas de enriquecer la experiencia y lograr así que las construcciones teóricas disciplinarias posteriores sean más sólidas y significativas. Existen muchos ejemplos que muestran cómo somos de recursivos los colombianos, de lo que se trata ahora es de serlo en el ámbito del conocimiento.

2. Protagonismo y seguridades

La forma de trabajo que privilegiamos es la colectiva de tal suerte que con frecuencia el aula entera se convierte en un colectivo que conjuntamente está en la búsqueda de soluciones a problemas compartidos. Ahora bien, desde un comienzo, las actividades se proponen como un reto de tal suerte que en vez de estar en frente de un prototipo estándar al que todos tienen que aproximarse, nos encontramos con ocurrencias que tendrán el sello de la originalidad y la historia de sus



protagonistas. Los diferentes grupos de estudiantes trabajan en procura de dar cuenta de la propuesta y en el proceso nos encontramos con que unos ayudan espontáneamente a otros y que en la dinámica desaparece la competitividad y aparece la solidaridad y el deseo de ayuda a los otros.

Ello es claro si reflexionamos sobre los procesos de reconocimiento. Es en esas ocasiones de ayuda mutua cuando se evidencian los procesos de solidaridad; ahora, quienes pueden ir más rápido encuentran una predilección especial en las actividades de colaboración y aún, de altruismo, cuando se goza ayudando o buscando alguna solución al problema del compañero en vez de mantenerse en una carrera desbocada por ser los primeros. Es en tales instancias cuando se toma conciencia del reconocimiento y quien es reconocido construye los orgullos que determinan elementos de autoestima y seguridades.

En estos procesos hemos identificado que las actividades que se sugieren en el marco del modelo ATA-EPE a la vez que propician estas dinámicas de reconocimiento, permiten que estudiantes cuyo comportamiento en las otras clases es lamentable hasta el punto de

convertirse en problema, se distingan por su actividad, habilidad y solidaridad con sus compañeros y proyecten esos valores como un cambio en su escolaridad total.

En fin, las actividades que se proponen y la manera como se estructura la actividad de aula conduce a que se logren seguridades, orgullos y satisfacciones. Por otra parte, en las opciones de invención se logra el protagonismo, que no es muy fácil en la escuela en tanto casi siempre los niños y adolescentes están



acostumbrados a que se les diga qué hacer y lo que esperan es que quien propone los problemas sea el maestro. Cuando lo que se hace responde más a las inquietudes de ellos mismos, se inicia la consolidación del protagonismo y con ello a que sean responsables de sus propios aprendizajes y que lo que se hace sea un compromiso por el significado que tiene lo que se está haciendo y no por lo que se recibe a cambio, que usualmente es una calificación o una nota.

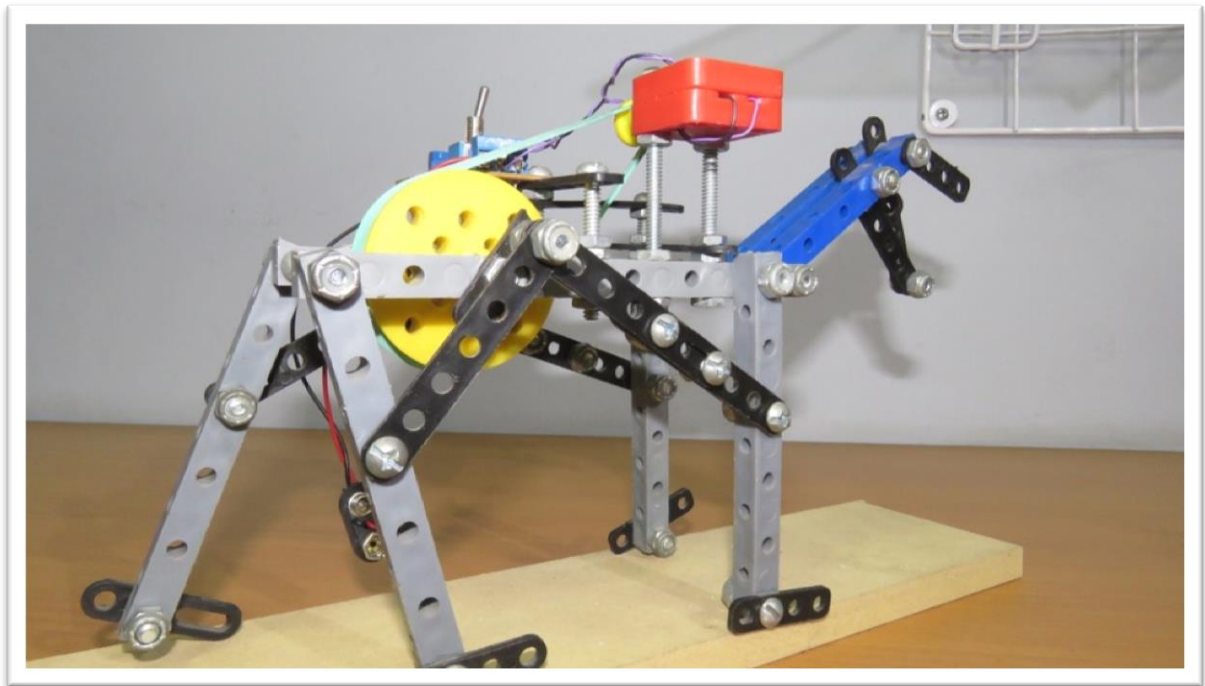
Una actividad muy importante para lograr afianzar las seguridades y satisfacciones es la posibilidad de exponer lo que se hace tanto a nivel de aula como de institución cuando se organizan eventos externamente. También ha resultado muy importante la filmación de los procesos y exposiciones para que sean vistos por padres de familia y público en general dentro y fuera de la institución.

3. Creatividad e imaginación

Aunque se ha dicho, no sobra reiterarlo. Con las propuestas características del Modelo ATA-EPE se quiere ir más allá de la memorización y, en especial, del aprendizaje por memorización mediante rEPETición. Lo que se busca así son dos cosas: incursionar en las posibilidades del aprendizaje activo, ya sea el aprendizaje por descubrimiento, aprender haciendo o aprender por prueba y error. Y, por otra parte, crear ocasiones en las que lo determinante para solucionar o para inventar los problemas son la imaginación y la creatividad. Recordemos que en las clases usuales, estos factores no juegan un papel y si existen en el ámbito escolar se reducen a las clases de artes. Las otras clases están restringidas a la actividad estéril de rEPETir y memorizar.

Así pues, el que hacer con **ATA-EPE** es en gran medida de crear e imaginar. Es por ello que solemos plantear la propuesta como una ocasión para inventar.

Una alternativa interesante en el ámbito de la creatividad surge de los vínculos que se encuentran entre arte y tecnología en nuestros prototipos. En nuestra colección tenemos un conjunto de artefactos que denominamos **autómatas** para los que hemos construido el **ATAo Constructor**. El proyecto que surge de esta propuesta es muy similar al programa CLOHE de la Unión Europea.



Este es un caballo construido por los niños en las dinámicas de modificación de los prototipos cuando trabajan con el **Atao exploración**.

Para verlo en funcionamiento ver <https://www.youtube.com/watch?v=WyXt151qxws>.

Segunda parte

Descripción de la propuesta

Presentamos en esta parte una introducción al proyecto ATA-EPE que incluye una descripción los materiales ATA-EPE, la manera como se presentan y ofrecen al público, la organización del aula para su uso en la escuela y los criterios de organización de las actividades.

Los materiales del proyecto *propuesta ATA EPE para la invención y la creatividad* están compuestos de las fichas que se organizan con el nombre de ATAOs en recipientes de plástico, que describiremos luego, las guías de armado y de discusión pedagógica, algunos cursos que podemos sugerir y otros materiales adicionales para actividades específicas, que describiremos en el acápite de *materiales especiales*.

1. Los materiales ATA-EPE

Producidos por nosotros en plástico

- (1) Vigas (5 dimensiones distintas)
- (2) platinas (2 versiones)
- (3) ruedas (4 diámetros distintos)
- (4) soportes de motor (2 distintos)

Elementos eléctricos

- (1) Circuito impreso del interruptor.
- (2) circuitos impresos para diferentes prototipos electrónicos.
- (3) conexiones para pila o para adaptador de 12 voltios.
- (4) motores (2 versiones, simple y moto-reductor).
- (5) pilas de 9V o adaptador de 12V.
- (1) Arduino.

Elementos de ferretería

- (1) Tornillos de diversas dimensiones, todos de 3/16 de pulgada. Las longitudes en pulgadas son: 1/2, 5/8, 3/4, 1, 1 1/4, 1 1/2, 2, 2 1/2, 3, 3 1/2 y 4.
- (2) resortes, bandas de caucho, jeringas, alambres, ... para lograr hibridaciones sorprendentes.

Guías de armado:

- (1) Mecanismos (7)
- (2) autómatas (5 prototipos)

- (3) exploración (7 prototipos)
- (4) robots electromecánicos (4 prototipos)
- (5) robots electrónicos (4 prototipos)

Otros materiales y *materiales especiales*

- (1) Tecnología ancestral (taladros, telares, taraba y carrumbas)
- (2) Máquinas algoritmo (odómetro, cinta diamétrica, balanzas)
- (3) El cientifilario colombiano (libro, naipes y gira que gira)

Guías de acompañamiento

- (1) Ciencia y tecnología: dos caras de una misma moneda.
- (2) herramientas
- (3) robots electromecánicos
- (4) Colección de 5 libros sobre pedagogía, enseñanza y ciencia-tecnología.

Proyecto de investigación

Los contextos de la invención. (Ponencia). Este material se suministra posteriormente.

2. Las presentaciones de los materiales

Nuestros ATAOs. Estos conjuntos están empacados en recipientes de plástico y cada uno responde a necesidades específicas.

| | Denominación | Descripción |
|---|------------------------------|---|
| 1 | ATAo Constructor | Conjunto de piezas y guías de armado para ensamblar unos 5 autómatas . Incluye guías de armado y herramientas. |
| 2 | ATAo Exploración | Conjunto de piezas y guías de armado para ensamblar 7 prototipos de la serie newtoniana , la moto, el helicóptero, el aserrador, la grúa, el tractor, el bípedo y el escarabajo. Incluye guías de armado y herramientas. |
| 3 | ATAo Robots electromecánicos | Conjunto de piezas y guías de armado para ensamblar 4 prototipos robots de la serie de autocontrol por retroalimentación el ratón, la termita, el toro y el cangrejo. Incluye guías de armado y herramientas. |
| 4 | ATAo Robots electrónicos | Conjunto de piezas y guías de armado para ensamblar 4 prototipos de la serie robots electrónicos . Incluye guías de armado y herramientas. |

Adicionalmente a estos ATAOs hemos coleccionado varias propuestas exitosas que articulan vigas – platinas y ruedas constituyendo lo que denominamos **mecanismos**. Se trata entonces de ejemplos de transformación del movimiento en donde se logran resultados como los siguientes.

- 1) Cambiar la dirección del movimiento en diferentes ángulos (vertical-vs-horizontal).
- 2) Jugar con palancas para multiplicar fuerzas y lograr efectos deseados.
- 3) Transformar el movimiento circular en lineal, de vaivén, oscilante, etc., y a la inversa.
- 4) Convertir movimientos rápidos en lentos con ganancia de fuerza o de precisión usando correas de transmisión (bandas de caucho)
- 5) Jugar con las máquinas simples (poleas, tornos, vieles, cigüeñales, palancas...)

Ejemplos de estas máquinas son los pedales, limpiabrisas, catapultas y martillos.

3. ATA EPE en acción

La propuesta ATA-EPE se está poniendo a prueba desde hace 5 años y más de 5.000 niños la han vivido exitosamente con su ingenio y creatividad en el programa de extensión de la jornada escolar de Bogotá. También ha sido utilizada exitosamente en el Centro Interactivo MALOKA, en la Escuela Pedagógica Experimental y en otros colegios como el Colegio Técnico Laureano Gómez.

El proyecto ATA-EPE y los materiales han servido para la formación de los maestros que orientan las actividades en las diferentes aplicaciones de trabajo, de tal suerte que se trabaja en el desarrollo de entornos de aprendizaje y, a la vez, investigando las posibilidades de la robótica, los procesos pedagógicos indispensables y de manera muy decidida, acerca de la importancia de definir los contextos de aula adecuados para llegar a situaciones y actividades de invención.

En este sentido ATA-EPE posee cuatro niveles muy bien definidos en los aspectos pedagógicos y en la investigación.

NIVEL 1

Para estudiantes noveles que recién ingresan al dominio de la invención. Para ellos son muy adecuados, a partir de la edad de 10 años, nuestros prototipos **el constructor y exploración**. Con estas propuestas se busca lograr habilidades en la interpretación de planos, identificación y uso de herramientas y habilidades en el diseño y representación de volúmenes en 2D. El resultado más importante, sin embargo, es la construcción de la confianza en sí mismos y la emergencia de seguridades en los niños. Estas cualidades unidas a las relacionadas con el trabajo en colectivo proyectan a los niños como protagonistas no solo en las actividades de tecnología sino en otras áreas escolares y, podríamos decir, en su vida cotidiana.

La participación en el proyecto ATA-EPE es quizás la primera oportunidad en que de manera intencionada el niño (o el jovencito) emprende tareas de invención que implican imaginar movimientos, funciones y transformaciones, concretar en términos de diseño el funcionamiento del artefacto que se inventa y jugar con las posibilidades disponibles.

NIVEL 2

Niños de unos 13 años en adelante pueden introducirse en cibernética estudiando los **robots electromecánicos y electrónicos** que permiten la visualización de lo que podríamos denominar conductas estructuralmente determinadas. Los cuatro primeros prototipos poseen interacciones mecánicas mientras los segundos (los electrónicos) poseen – como introducción a la sensorica – detectores y actuadores determinados por variables de luz y sonido. En este nivel es posible una proyección de la idea de autorregulación, mediante el estudio del organismo en la actividad *yo soy un robot*. Se inicia así el estudio de los seres vivos y la vida a partir de la homeostasis.

NIVEL 3

En donde se introducen elementos de programación con el Arduino y los micro-controladores en general. En este proceso se sistematiza la idea de control y se introducen de manera secuencial e histórica los elementos claves en la elaboración de artefactos autorregulados que conducen al control por retroalimentación y por ende a la cibernética (interruptor – relay – transistores y diodos – compuertas y lógica). Este es un campo de desarrollo actual que posee muchas perspectivas a corto plazo y cuyas actividades se podrán homologar con lo que se hace en muchas partes con robots antropomorfos y automatismos programados por computador.

4. En la escuela

El trabajo con ATA-EPE en la escuela

Las dinámicas escolares se han regido por los siguientes parámetros.

1. En las actividades ordinarias trabajan 2 niños con cada ATAo. Si en el aula hay 20 niños, requerirán 10 ATAos.
2. Por cada 15 estudiantes recomendamos un docente o acompañante. Si en el aula hay 20 niños serían recomendables 2 maestros-acompañantes.
3. En las actividades escolares en las que los niños trabajan con el proyecto 1 o 2 horas a la semana, debe contarse con un sitio para guardar los proyectos que se están adelantando. Usualmente los niños trabajan sobre un mismo proyecto durante varios meses y los proyectos de cada grupo son distintos.
4. Las actividades son abiertas a la imaginación y la creatividad. Los prototipos tienen como función ilustrar y dar ejemplos acerca de las posibilidades del material y desencadenar así la iniciativa de los niños y jóvenes. La meta no es su armado, el conocimiento de los prototipos es más bien un punto de partida, que ilustra acerca de lo que es posible con los materiales disponibles.
5. Las posibilidades del material se multiplican si se complementan con otros elementos y materiales haciendo entonces proyectos híbridos. Son usuales las

jeringas, los resortes y trozos de alambre o de madera, como elementos que se usan creativamente. Estos materiales se consiguen en las ferreterías y aún en algunas droguerías (las jeringas y tubos-mangueras)

6. Los ritmos de realización (de invención, por ejemplo) son diversos para cada niño o estudiante y a juicio nuestro deben respetarse. No se trata de establecer competencias entre los niños y menos, de establecer criterios de calificación. En estos proyectos la satisfacción máxima está en las realizaciones mismas, que son diferentes para cada quien. Por otra parte, los criterios de apropiación garantizan el compromiso con el trabajo.

Otras actividades

El trabajo con los materiales **ATA-EPE** no agota la propuesta de formación ya que esta, en el NIVEL 1, incluye otros tres capítulos muy importantes: estructuras de papel, la tecnología ancestral, las ecuaciones como herramienta y la ciencia en contexto. En la tecnología ancestral se trabaja con herramientas tradicionales en las comunidades originarias, la carrumba, la taraba o tarabita y el taladro neolítico. Otras actividades toman en consideración el odómetro, la cinta diamétrica y la balanza que ilustran cómo una ecuación se convierte en una herramienta y el cientifilario que es una propuesta lúdica-creativa que se construye para reconocer las actividades de ciencias en cada colectivo, comunidad o nación. Para Colombia está disponible el ***cientifilario colombiano***.

Similarmente en los otros niveles existen también actividades complementarias que proyectan el trabajo y la comprensión que se logra a otras áreas y a otros materiales. Tal es el caso del estudio de la retroalimentación negativa que conduce al control y la autorregulación y de la retroalimentación positiva que se traduce en caos. Conviene en este momento introducir la diferencia entre lo digital y lo analógico mediante ejercicios relacionados con la cotidianidad y llenar el aula de ejemplos de procesos retroalimentados tanto de la economía como de la biología y la tecnología.

La propuesta de formación en tecnología incluye también una serie de actividades orientadas a dar una mirada general a lo que es la tecnología y en el caso de Colombia a lo que han sido las contribuciones a la ciencia de parte de nuestros investigadores. Así pues, los temas-actividades que se proponen son los siguientes.

1. Los algoritmos y la medición.
2. La tecnología ancestral.
3. Los científicos colombianos.
4. Las estructuras de papel.

Para proyectar el estudio de los robots electromecánicos se introducen actividades de la fisiología, la economía, las dinámicas de poblaciones, lo digital y lo analógico y ejemplos de autorregulación en el hogar y en la naturaleza.

Otras actividades de complemento y de fundamentación.

| Nombre | Descripción | Materiales |
|----------------------------|--|--|
| 1 Herramientas ancestrales | Presentación de artefactos y técnicas ancestrales y tradicionales. Comprensión del funcionamiento. | Trabajo con el taladro neolítico (de arco), la carrumba arhuaca, husos, telares y matraca |
| 2 Instrumentos de medida | Relación entre el saber y el hacer. La tecnología antes de la teoría. | Medidores de diámetros, odómetros, balanzas. |
| 3 Científicos colombianos | Discusión sobre la ciencia en Colombia los institutos y los científicos | Colección de fichas y datos de nuestros científicos e inventores. El cientifilario. |
| 4 Estructuras de papel | Construcción de aparatos, soportes, puentes de papel. Y definición de las cualidades que conducen a más resistencia. | Papel periódico, colbón, maderas y cuerdas. Hay información en Youtube. |
| 5 Pensamiento divergente | Articulación saberes –vs- artefactos. La luz: caleidoscopio, periscopio, cámara fotográfica, etc. Origami creativo, teselaciones | Curvas con rectas, caleidoscopios, veletas, cámaras y espejos. Material reciclado. La invención en el papel y la clase. |

Actividades de cibernética, fundamentales y adicionales a los robots electromecánicos.

| Nombre | Descripción | Materiales |
|---|--|---|
| 1 Número desconocido y ordenador lógico | Pasa de información analógica a digital y viceversa. Estudio de los diagramas de barras. | Fichas de cartón. Ejemplos cotidianos. |
| 2 Autorregulación en el hogar | Estudio de la cisterna del baño y discusión sobre termostatos, aire acondicionado y cajas de música. | La cisterna, los hornos, las cajas de música, juego con ringletes autorregulados. |
| 3 El organismo, un gran robot | La homeostásis y la auto-regulación en el organismo. | Órganos de los sentidos, termómetros, cronómetros. |
| 4 Crecimiento de poblaciones | El pensamiento exponencial y los mecanismos de recurrencia. | Estudio de nichos y ecosistemas: la pradera, la quebrada. |
| 5 La biónica | Imitando la naturaleza. Las naves, los peces y pájaros, las estructuras. La energía en sus transformaciones. Opciones a las fuentes fósiles. | La economía azul. Tratamiento de los residuos. El caso de Gaviotas. La serie de Fibonacci. |
| 6 Los sistemas dinámicos | Las retroalimentaciones y el control. | Ejemplos de auto-organización en la cotidianidad. |

Los mecanismos de auto-regulación (entre ellos los robots electromecánicos) son la puerta de entrada al control. En particular, comprendiendo cómo es que funciona el organismo como un sistema estructuralmente determinado, nos encontramos ante un mundo de investigación sobre la fisiología, las poblaciones y los comportamientos. Gregory Bateson en *Espíritu y naturaleza* (1997), intenta una introducción en este campo que es realmente encantadora.

Tercera parte

Organización

Una propuesta para la escuela como centro interactivo y las actividades de formación.

Los rubros que tendremos en cuenta para presentar los costos de nuestra propuesta son los materiales y las actividades de formación de maestros.

1. LOS MATERIALES

Estos tienen que ver con lo que hemos denominado los ATAOS, que para el caso general específico son el Atao Exploración, el Atao Robots Electromecánicos y el Atao Robots Electrónicos que son susceptibles de automatizarse mediante micro-controladores (que no se incluyen en la propuesta).

Presentamos la introducción de nuestra propuesta a una institución educativa. En general, centramos nuestra atención, durante el primer año, a la utilización de los dos primeros ataos a partir de grado 6º y dejamos para la introducción de los robots electrónicos en un segundo momento: a partir del segundo año. Estamos suponiendo una intensidad horaria de 4 h/s. Esta decisión deberá tomarse por los colectivos de cada una de las instituciones participantes.

PRIMER AÑO

| | 6º | 7º | 8º | 9º | 10º | 11º |
|------------------|----|----|----|----|-----|-----|
| EXPLORACIÓN | X | X | X | X | X | X |
| ELECTROMECAÑICOS | | | | X | X | X |
| ELECTRÓNICOS | | | | | | |

Este trabajo intensivo permitirá que para el segundo año contemos con grupos que inicien muy pronto en el trabajo con el Atao Robots Electromecánicos. Ya los cursos 9º, 10º y 11º no hacen exploración, como se ilustra en la siguiente tabla. Es conveniente explorar las posibilidades de incursionar en los Robots Electromecánicos con los estudiantes de 10º y 11º.

SEGUNDO AÑO

| | 6º | 7º | 8º | 9º | 10º | 11º |
|------------------|----|----|----|----|-----|-----|
| EXPLORACIÓN | X | X | X | | | |
| ELECTROMECAÑICOS | | | X | X | X | X |
| ELECTRÓNICOS | | | | | X | X |

En el tercer año podemos considerar que se logra ya una dinámica estable con los Ataos exploración en los dos primeros cursos, el Atao Robots Electromecánicos en 8°, 9° y 10° y el Atao Robots Electrónicos en 10° y 11°. Seguramente en cada institución existirán jóvenes interesados en avanzar en la programación y el trabajo con micro-controladores. Es una esperanza a la que no podemos renunciar, sin embargo no se ha tenido en cuenta en la propuesta.

TERCER AÑO

| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|------------------|---|---|---|---|----|----|
| EXPLORACIÓN | X | X | | | | |
| ELECTROMECAÑICOS | | | X | X | X | |
| ELECTRÓNICOS | | | | | X | X |

Si consideramos un colegio con dos aulas por grado y cada aula de 40 estudiantes y además con la posibilidad de que trabajen 2 estudiantes con cada atao tendríamos las necesidades siguientes para dotar la institución con el material para la implementación del proyecto durante tres años:

| Grado | Exploración | Robots Electromecánicos | Robots Electrónicos | Número estudiantes |
|-------|-------------|-------------------------|---------------------|--------------------|
| 6 | 40 ataos | | | 80 |
| 7 | 40 ataos | | | 80 |
| 8 | 40 ataos | 40 ataos | | 160 |
| 9 | 40 ataos | 40 ataos | | 160 |
| 10 | 40 ataos | 40 ataos | 40 ataos | 240 |
| 11 | 40 ataos | 40 ataos | 40 ataos | 240 |
| TOTAL | 240 ataos | 160 ataos | 80 ataos | |

REPOSICIONES

A) LA VITRINA DEL INVENTOR

Los inventos de los niños y las soluciones novedosas que se consigan, deben convertirse en orgullo para la institución y elemento de reconocimiento para los niños y la comunidad en general y como tal conservarse en una vitrina de exhibición. Consideramos que la contribución que año a año se hace para esta vitrina del inventor nos obliga a reponer para el siguiente año un 10% de los materiales a con el fin de contar con los ATAos completos para el curso siguiente.

B) REPOSICIÓN POR PÉRDIDAS

Por otra parte, estimamos que existirá una pérdida o desgaste de los materiales y que es conveniente prever para la reposición. Por la experiencia vivida el valor de esta es de máximo un 5%. Este factor no incluye las pérdidas por descuido o los robos.

Teniendo en cuenta los dos factores las reposiciones son como sigue.

Segundo año (15% de 240 Ataos Exploración y 160 Electromecánicos)

Tercer año (15% del total del material)

2. FORMACIÓN DE MAESTROS

Actividades de introducción

La adquisición de los materiales incluye cuatro sesiones de cuatro horas de introducción al manejo y articulación de los materiales con las actividades de aula. Si el número de maestros es mayor a 15 por institución, estas sesiones de trabajo se realizan en la institución (*in situ*).

Actividades de formación

Para la utilización del material dentro de las perspectivas de los ambientes de aprendizaje que resultan de la aplicación de las ATAs, se ofrecen cursos-seminario de formación-proyección para grupos de 10 a 15 docentes. Estos cursos son de 30 horas y tienen un valor de \$ 4.500.000 por cada grupo.

Estas actividades se reorganizarán teniendo en cuenta los gastos de traslado si es necesario.

Si consideramos un colegio con 20 docentes de secundaria al frente del proyecto la inversión en formación sería así para el primer año:

Es conveniente prever la posibilidad de actividades de acompañamiento *in situ*. Podría tratarse de que semanalmente en un horario acordado por los protagonistas, se programe un seminario permanente sobre la marcha del proyecto y para el intercambio y enriquecimiento de experiencias.

Bibliografía

Los maestros y estudiantes tendrán acceso a todos los libros, artículos de revistas, cartillas y demás textos desarrollados por la Corporación Escuela Pedagógica Experimental a través del portal web de la misma sin ningún costo adicional.

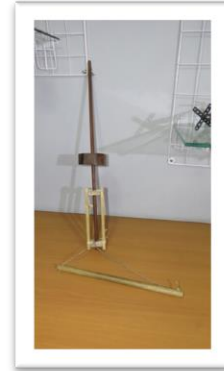
Vale la pena enfatizar en que en la época en que estamos viviendo, la dificultad para mantenerse actualizado no está en la carencia de información sino más bien en la habilidad para acceder a ella. Las cartillas que estamos produciendo y a las que nos referimos en el párrafo anterior no son textos cerrados autosuficientes sino exposiciones

pertinentes tanto teóricas como derivadas de la práctica con el proyecto ATA EPE para que a partir de ellas se pueda navegar por páginas y portales recomendados por nosotros, las cartillas son entonces una puerta de entrada al mundo de la información en los temas y problemas de la tecnología que estamos abocando.

Galería de fotografías

Taladro neolítico. Es un ejemplo interesante de las máquinas que se utilizan desde el neolítico y que hoy están aún en uso en nuestras comunidades del Pacífico, por ejemplo.

Esta es la carrumba que utilizan nuestros compatriotas arhuacos de la Sierra Nevada para hilar ya sea lana o fibras vegetales como algodón y fique. En las comunidades de Boyacá y Cundinamarca se encuentran los husos y las tarabas o tarabitas.



A estas máquinas debemos al añadir la gran variedad de telares que se utilizan especialmente entre las comunidades originarias y campesinas y también, las máquinas de caza y pesca.

El parque de diversiones

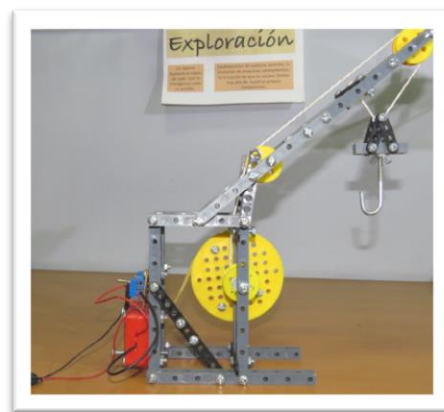
Este es uno de los proyectos que definitivamente entusiasman a los niños: hacer un parque de diversiones. Entonces aparecen aviones, carruseles y, por supuesto, la rueda de Chicago.

Nuestra grúa

Es el inicio de los proyectos que involucran las máquinas simples, aquí el torno y las poleas son los protagonistas.

La grúa se convierte en una fuente inspiración para transformaciones e inventos.

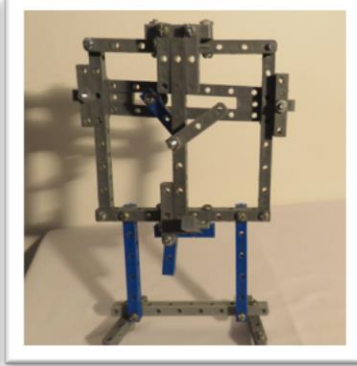
Mecanismos



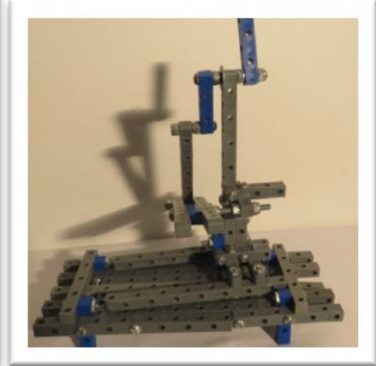
Ejemplos de algunos mecanismos que desencadenan ideas inesperadas.



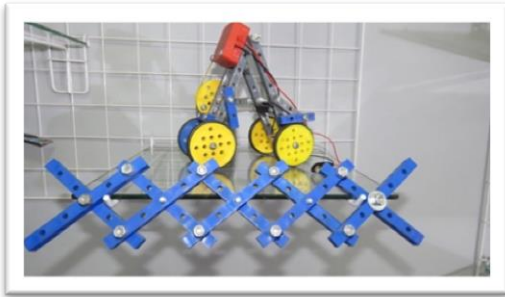
Limpiabrisas



Cierre deslizante



Pedal



CORPORACIÓN ESCUELA PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL

Tranversal 29 No 38-27 – Bogotá, Barrio La Soledad

Teléfonos 2442136 y 5695658

Correo electrónico epe@epe.edu.co

Portales

Escuela Pedagógica Experimental www.epe.edu.co

Corporación Escuela Pedagógica Experimental www.corporacionepe.org

Robótica escolar www.roboticaescolar.com

Dino Segura www.dinosegurarobayo.com

La ESCUELA PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL

es un proyecto de la

CORPORACIÓN ESCUELA PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL