

LOS PUNTOS DE ENTRADA PARA LA COMPRENSIÓN PROPUESTA DE ENSEÑANZA DE LA TERCERA LEY DE NEWTON EN BÁSICA PRIMARIA

Jorge Eliécer Villarreal Fernández

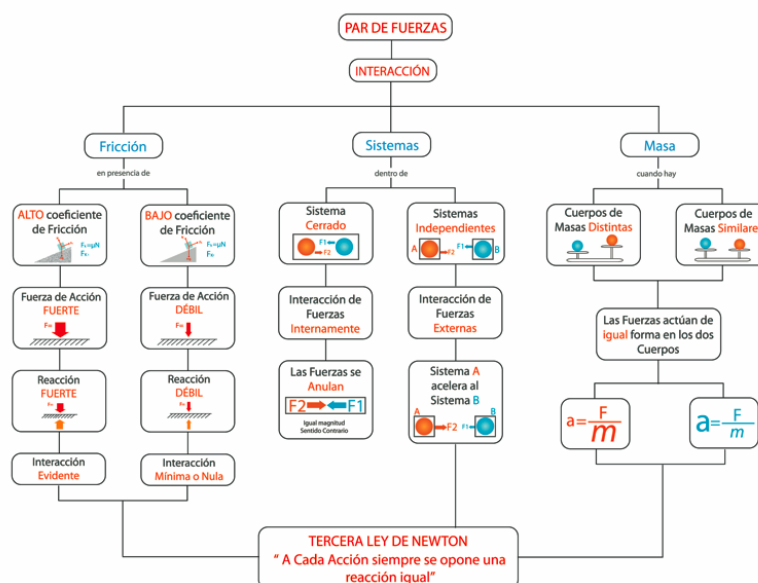
RESUMEN

En su libro *La mente no escolarizada*, Howard Gardner describe los puntos de entrada como cinco formas diferentes en que un maestro puede abordar un tópico para que sus estudiantes, a pesar de sus diferentes perfiles de inteligencias, experiencias e intereses, puedan encontrar caminos para involucrarse en el concepto. Él describe el tópico de estudio como una habitación con cinco puertas de entrada. Los puntos de entrada señalados por Howard Gardner son el narrativo, el lógico cuantitativo, el fundacional, el estético, el experiencial y el social cooperativo sobre el cual el citado autor hace referencia aunque no lo define. La propuesta tiene como objetivo presentar la forma en que se puede trabajar en un aula de básica primaria un concepto físico a partir de los puntos de entrada como una forma de mejorar la comprensión de los estudiantes.

Palabras clave: Punto de entrada, tercera ley de Newton, Inteligencias Múltiples

El tema elegido fue la tercera Ley de Newton, la Ley de Acción y Reacción. Este tema se trabaja en los cursos de Física en la educación media sin embargo son muy pocos los que entienden su significado y su contenido conceptual, es por tanto un tema crítico con el cual es posible poder tener una mejor comprensión de diversos fenómenos físicos.

Enseguida se muestra un mapa conceptual que intenta mostrar todos los elementos que interactúan en el concepto a trabajar.



Como se puede observar en el mapa conceptual son varios los elementos que interactúan en el concepto, por ello su complejidad. En este caso se quiere presentar como sería el abordaje desde los puntos de acceso al conocimiento, para el nivel de básica primaria.

DISEÑO DE LAS ACTIVIDADES. PUNTOS DE ACCESO AL CONOCIMIENTO.

Se inician las actividades abordando la temática desde el punto de entrada narrativo para esto se utilizara el cuento "Acción y Reacción", número cuatro de la serie Cuentos Didácticos de Física de Hernán Gonzalo Verdugo Fabiani, para quien este interesado este libro se puede descargar en <http://www.librosmaravillosos.com/cuentosdidacticos/index.html>. A continuación se transcribe el cuento:

Acción y Reacción

Hace algún tiempo, en un lugar no muy escondido sucedió que la señora Fuerza contrajo matrimonio con uno de los herederos del trono del reino de los reinos, cuyo nombre no revelaremos por ahora. El matrimonio se fue a vivir en el universo que abarca todo lo conocido y también lo desconocido. Como regalo, los padres del heredero le dieron a la señora Fuerza y su esposo un viaje de luna de miel a uno de los lugares más hermosos del universo: el Sistema Solar o también llamado el "jardín del universo". De entre todos los lugares del jardín del universo, se quedó a vivir en la casa más hermosa de todas: la Tierra.

Desde la Tierra la señora Fuerza se puso a cultivar su jardín: las estrellas y los planetas.

No pasó mucho tiempo y la señora Tierra empezó a tener hijos e hijas. Entre los hijos e hijas que tuvo la señora Tierra estaban: Gravedad, Peso, Roce, y los gemelos Acción y Reacción. Cada uno de los hijos e hijas se preocupó, junto a su madre Fuerza, de cuidar el universo y todos sus habitantes. Su esposo, el heredero al reino de los reinos, gracias al afortunado casamiento con la señora Fuerza aumentó sus responsabilidades. Y como señal de gratitud dejó en manos de su señora la administración y cuidado del movimiento de todo ser que habitaba en el universo.

Cada hijo tenía su particular personalidad. Pero es digno destacar que como buenos gemelos, Acción y Reacción se parecían en todo, eran del mismo tamaño, del mismo color, vestían la misma ropa, en fin, eran iguales. En un principio los hijos Acción y Reacción eran muy unidos y alegres y andaban siempre juntos. Hacían jugarretas a todo el mundo.

Cierta vez, un día que andaban jugando por el patio de la casa, la Tierra, Acción golpeó una pared y Reacción le devolvió el golpe a la pared y así a la pared nada le sucedió. Otra vez, Acción quiso chutear una pelota y Reacción devolvió el chute a la pelota y así la pelota no se movió. Acción y Reacción con sus jugarretas empezaron a crear problemas serios en la familia de Fuerza y el heredero del reino de los reinos. Un día la señora Fuerza le pidió a Acción que le abriera la puerta y vino Reacción y la cerró. Y cada vez que Acción quería abrir la puerta Reacción se la cerraba. La señora Fuerza se molestó mucho de sus hijos gemelos Acción y Reacción y decidió reprenderlos y enseñarles a modificar su conducta. Les dijo: "queridos hijos, ya están trayendo muchas dificultades a mi enorme tarea de mantener en orden el universo, de ahora en adelante ya no podrán tocar al mismo cuerpo o cosa a la vez. Además, para que puedan hacer algo deberán personificarse en las cosas. Y, para finalizar, si Acción toca a Reacción, Reacción tocará, de la misma forma, a Acción." Dicho y hecho.

Un día, Acción se personificó en una niña y Reacción en un niño. La niña empujó al niño, y el niño, debido a que Reacción estaba en él, empujó a la niña. La señora Fuerza vio lo que estaba sucediendo con Acción y Reacción y pensó que ya había crecido lo suficiente y decidió

llamarlos Fuerza de Acción y Fuerza de Reacción. Y así fueron viviendo Fuerza de Acción y Reacción.

Ante los ojos de todos eran iguales, tenían el mismo tamaño, pero siempre actuaban sobre cuerpos diferentes, actuaban en una misma línea pero siempre en sentidos contrarios. Otro día, Acción se personificó en la Tierra y Reacción en la Luna. La Tierra atrajo a la Luna y Luna, por Reacción, atrajo a la Tierra. Desde entonces que la Tierra y la Luna se atraen con la misma fuerza. Y, bueno, así fue pasando el tiempo y ocurría que cada vez que Fuerza de Acción actuaba, también lo hacía Fuerza de Reacción. La señora Fuerza viendo que Fuerza de Acción y Fuerza de Reacción se comportaban dignamente y que ya no entorpecían su tarea de administrar los movimientos del universo un día los mandó a recorrer el universo, para que conocieran los amplios y vastos paisajes que eran de dominio de ella y del heredero del reino de los reinos.

Fuerza de Acción y Fuerza de Reacción fueron por el universo y, jugando como ya habían aprendido a hacerlo, dieron más armonía aún a esa gran casa que cobija todo lo existente. Al cabo de cierto tiempo Fuerza de Acción y Fuerza de Reacción volvieron a la Tierra y siguieron sus apacibles y dichosas vidas. Desde entonces es que Fuerza de Acción y Fuerza de Reacción son parte de todas nuestras acciones. Siguen siendo inseparables. Solo se les puede diferenciar viendo que si Fuerza de Acción va en un sentido, Fuerza de Reacción va en el otro. Y, como lo dispuso Fuerza, la hermosa madre de ellos, siempre actúan cada uno en uno de los cuerpos que están en acción.

La clase se divide en cinco o seis equipos. Estos equipos tienen que ser cuanto más heterogéneos mejor, teniendo en cuenta sobre todo las habilidades o destrezas de los miembros del equipo. A cada equipo tiene que haber, a ser posible, como mínimo:

- Alguien que domine la informática (tratamiento de texto).
- Alguien que sepa dibujar.
- Alguien que escriba sin faltas de ortografía el castellano.
- Alguien que sepa explicar oralmente las cosas a sus compañeros.

Para formar los diferentes equipos, cada alumno se tiene que apuntar en una de las cuatro listas siguientes:

- a) "Expertos" en informática.
- b) "Expertos" en dibujo.
- c) "Expertos" en corrección lingüística.
- d) "Expertos" en expresión oral.

En cada uno de los equipos de trabajo tendrá que haber, como mínimo, un alumno de cada una de las cuatro listas anteriores. Además de este aspecto, se procurará tener en cuenta otros factores de diversidad: el género (que en cada equipo haya chicos y chicas), la etnia o la cultura, etc. Se trata de hacer equipos cuanto más heterogéneos mejor.

Una vez hechos los equipos, cada uno de ellos tiene que determinar quién, durante la actividad que van a hacer, ejercerá los tres roles básicos de un equipo:

- El coordinador
- El secretario
- El animador de la participación

Las funciones de cada cargo son las siguientes:

Roles o cargos:	Funciones:
1. Coordinador	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar a los otros miembros del equipo qué hay que hacer. • Dirigir al equipo, hacer avanzar el trabajo.
2. Secretario	<ul style="list-style-type: none"> • Anotar las respuestas en la hoja, si hace falta • Controlar el tiempo.
3. Animador de la participación	<ul style="list-style-type: none"> • Procurar que todos los miembros del equipo participen, digan su opinión. • Controlar el tono de voz

Cada equipo escribirá una síntesis del cuento de tal forma que traiga en el escrito los elementos, que desde el aspecto físico, es decir lo que esta alrededor de los estudiantes, su mundo físico, más sobresalgan el cuento. Estos aspectos así como la explicación que cada equipo les de serán expuestos a los otros estudiantes. Se espera se genere una discusión alrededor de estos aspectos, el papel del docente es guiar la actividad y centralizar los aspectos determinantes para caracterizar la tercera ley de Newton los cuales deberán ser socializados al final de la actividad y ampliados de forma que los elementos claves de la tercera ley sean tratados, esta parte de la actividad hace parte de punto de entrada fundacional.

La siguiente actividad tiene que ver con el desarrollo de una actividad práctica en la cual se intenta ilustrar la tercera ley de Newton. Esta actividad se debe realizar en los equipos de trabajo anteriormente organizados, por lo tanto esta inmersa dentro del punto de entrada social cooperativo de igual manera que la actividad anterior.

La ilustración de la tercera ley de Newton también hace parte del punto de entrada experiencial y del estético. La actividad es la siguiente:

MATERIALES

- 2 planchas de poliestireno (corcho blanco), de 15 cm x 20 cm, aproximadamente
- 4 alfileres
- 1 globo
- 1 pajita de refresco flexible (de las que tienen un extremo que se puede doblar)
- Cinta adhesiva
- Compás
- Cronómetro
- Cinta métrica
- Tijeras
- Regla

ILUSTRACIÓN DE LA TERCERA LEY DE NEWTON

1. Con ayuda del compás dibuja cuatro círculos de 4 cm de diámetro en una de las planchas de poliestireno. Recórtalos con cuidado.
2. Corta la segunda plancha a la medida mencionada (15 cm x 20 cm).
3. Coloca la pajita en el centro de la plancha, doblando el extremo flexible para que apunte hacia arriba. Usa la cinta adhesiva para sujetar la pajita en su sitio. El otro extremo de la pajita tiene que sobresalir ligeramente del final de la plancha.

4. Introduce el extremo flexible de la pajita en el globo y pégalo con la cinta adhesiva, asegurándote de que el aire no pueda escapar del globo.
5. Coge los 4 círculos y sujétalos a los lados de la plancha con alfileres como si fueran ruedas. (No los aprietes muy fuerte porque entonces las ruedas no podrán girar).
6. En una superficie plana pinta marcas señalando distancias (como si fuese una pista de atletismo, pinta una línea de salida y luego pon una raya que señale los 10 cm, otra los 20 cm, etc.).
7. Infla el globo y mantén tapado el extremo libre de la pajita hasta que esté preparado para "despegar".
8. Coloca el "cochecito" en la línea de salida y pon en marcha el cronómetro, destapando el extremo libre de la pajita al mismo tiempo.
9. Apunta la distancia recorrida y el tiempo invertido por el vehículo hasta detenerse.

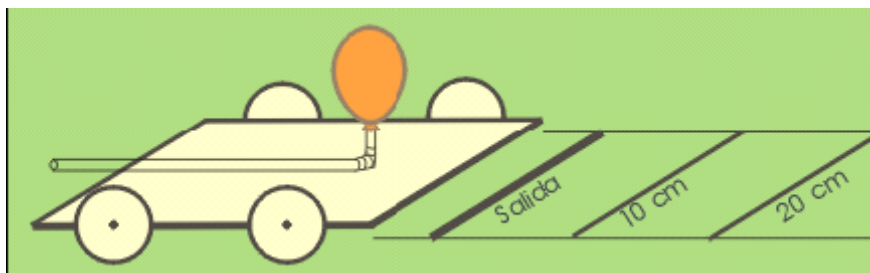


Imagen y actividad adaptada de <http://www.laeff.inta.es/partner/cursos/lecciones/c10despegar.pdf>

Se pide que se comparen los resultados de cada equipo con los demás equipos. Determinar las variantes involucradas (diferentes tamaños, formas de los globos, etc.). Relacionar esta actividad con lo leído en el cuento, las discusiones que se tuvieron y la socialización dada por el docente de ese debate.

Los resultados de esta actividad deberán ser llevados al análisis en una V heurística con el siguiente modelo:



En el lado izquierdo de la V, se deberán ubicar las conclusiones del debate sobre el cuento que se realizó en la segunda actividad, teniendo en cuenta la socialización final realizada por el docente.

El docente deberá explicar paso a paso el uso de la V para que los estudiantes lleven allí los resultados de la experiencia práctica, de esta forma se está incluyendo el punto de entrada lógico cuantitativo ya que el manejo de este instrumento cognitivo tiene ese objetivo.

Las diferentes V realizadas por los equipos deben ser expuestas y explicar cada uno de los puntos a los demás equipos para comparar de una manera ordenada los resultados y conclusiones.

Con esta actividad se puede cerrar la totalidad del trabajo que se buscaba realizar desde este enfoque. Cada actividad tiene un resultado que es el que se toma como punto de egreso, es decir en la primera los textos con la síntesis del cuento, luego el trabajo en los equipos que en este caso es también una meta del diseño y la exposición de cada equipo. En la siguiente actividad la realización de los elementos para la práctica y el desarrollo de la práctica como tal, el funcionamiento de los equipos nuevamente en una situación nueva y diferente. El diseño de las V y su posterior explicación puede dar la idea final de la comprensión de los estudiantes.

BIBLIOGRAFIA

Gardner, Howard. La mente no escolarizada. Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas, Paidós, Buenos aires, 1996.

Sullivan, Amy. En The Project Zero Classroom: views on understanding, editado por Lois Hetland y Shirley Veenema. Proyecto cero, pp. 47 – 56.

Jorge Eliécer Villarreal Fernández jorgevf2005@gmail.com

Licenciado en Matemáticas Universidad de Antioquia, Colombia

Docente en Matemática y Física

Asesor educativo en las instituciones de la ciudad de Medellín

Especialista en Constructivismo y Educación de la Facultad Latinoamérica de Ciencias Sociales-FLACSO,

Argentina