

Mención

Concurso de Trabajos Pedagógico-Didácticos
de la Revista *QUEHACER EDUCATIVO*, 2015

Cienci-actuando

Niños y tecnología respondiendo a problemas sociales

Cristina Yanina Fleitas Quirino | Maestra. Florida.

Enseñar Ciencias desde un paradigma crítico, donde se busque potenciar el conflicto cognitivo, la aproximación al conocimiento y la conceptualización a través de una concepción *problematizadora*, implica toda una batalla mental en el cotidiano hacer docente.

El modelo de indagación y la pregunta investigable aparecen como ítems esenciales a la hora de crear conflictividad cognitiva en los alumnos. También es sabido que no cualquier pregunta es investigable, debe encerrar un conflicto significativo para los alumnos; y en su intento por responderla deberá promover que busquen, indaguen, observen, experimenten, comparen, clasifiquen, reconstruyan conocimientos a partir de la reflexión colectiva, reconozcan limitaciones en su acervo de conocimientos para resolver el conflicto y busquen expertos que les ayuden a resolver el problema, adoptar una metodología científica, acciones sistemáticas y rigurosas (cuando lo que predomina es el pensamiento cotidiano, no metódico, no sistemático).

Nuestro comienzo

Nuestro trabajo comienza con el desafío de construir dispositivos con efecto mariposa y de esa manera, en forma práctica, estudiar las transformaciones de energía de una en otra y la transferencia de la misma de un cuerpo a otro.

En Internet visionamos efectos dominó para hacernos de algunas ideas, e íbamos aclarando las nuestras.

Para complementar la tarea presenté un diseño sencillo a ser analizado, que consistía en

hacer deslizar un globo pegado a una pajita por un piolín. Este debía empujar a un “barquito” que se encontraba en una asadera con agua. A su vez, este debía tocar unas piezas de dominó en línea, la última tenía pegada una aguja, la que debía caer sobre un globo y reventarlo.



La experiencia falló una y otra vez. Entre todos fuimos cambiando variables: altura de la que caía el globo, peso con el que caía, sacamos elementos, agregamos otros, así hasta que funcionó.

Ahora era el turno de los alumnos, divididos en equipos, deberían crear distintos dispositivos sobre la base del efecto mariposa.



Al presentarlos, algunos funcionaron y otros no. Entre ellos hubo un cohete, una balanza con desplazamiento de pelotas, efecto dominó con vuelco de recipientes y tinta, etcétera.

En el análisis posterior llegaron a algunas conclusiones: *“con los aciertos y errores aprendimos a manejar variables, a valorar los logros, a tener paciencia, a imaginar, a poner ingenio, a vencer obstáculos, a discutir, a ver lo importante de los conocimientos, a valorar las equivocaciones, a divertirse, a intercambiar ideas, a trabajar en el caos”*.

La siguiente propuesta fue pensar en cómo aplicar el efecto en alguna acción de la vida cotidiana; algo que ayudara a solucionar algún problema de la comunidad.

Se reunieron nuevamente en equipos y presentaron varias propuestas enfocadas a ayudar a la sociedad: abrelatas automático para ayudar a los discapacitados a realizar tareas, una batería portátil para cargar móviles, hablamos de dispositivos que funcionaran con el habla inteligente para personas con dificultades, etcétera.



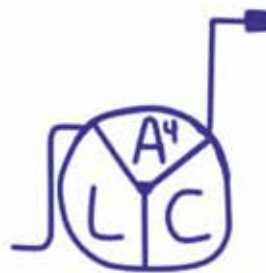
La sensibilidad estaba enfocada a ayudar a personas con alguna discapacidad. Al percibir esto, y como maestra además en un Centro donde se atienden niños y jóvenes con discapacidad, planteé la problemática de desplazarse por el centro de la ciudad con sillas de ruedas. Existen algunas rampas pero no son respetadas, las motos y los autos se estacionan frente a ellas, y otras no están en buen estado.

Empezamos a pensar cómo solucionar el problema: colocar sensores, alarmas, cámaras, nos preguntamos dónde ponerlas, dónde deberían sonar (policía, intendencia, etc.), el tiempo para que comiencen a emitir una señal, quién nos podría ayudar.

Cienci-actuando

Creamos un grupo de *WhatsApp* que usáramos para comunicarnos, pues el intercambio permanente se iba a hacer necesario. Nació el “cienci-rampas”.

También surgió la idea de un logo, el que fue votado democráticamente entre varias ideas presentadas, y así mismo el elegido fue modificado hasta quedar así:



A4 significa: Aprendiendo A Ayudar A. LC significa: La Comunidad.

Debíamos comprobar que verdaderamente el problema existe, y para ello planificamos tres salidas de campo, dos enmarcadas en un análisis cualitativo y la otra en un análisis cuantitativo.

Primera salida de campo

Decidimos nuestra primera salida, nuestro primer trabajo de campo. Fuimos al centro de nuestra ciudad. De antemano nos dividimos en dos equipos, que se ubicaron en dos esquinas diferentes. Allí sacamos fotos y filmamos el movimiento de los vehículos.

Observamos

- Estado de abandono de las rampas (tierra y pasto que provocan desnivel).
- Veredas en mal estado (angostas y con falta de baldosas).
- Utilización por parte de las construcciones de más de la mitad de las veredas.
- Pasajes de madera puestos provisionalmente en las obras, con gran desnivel con respecto a la vereda.
- Ubicación inadecuada de las rampas.
- En los cruces con semáforos, los vehículos paran frente a una rampa impidiendo el paso.
- Hay rampas que no tienen otra enfrente, o están totalmente desencontradas (la persona debe circular por el medio de dos calles).
- Motos y autos estacionados frente a las rampas.
- Artesanos usando los muros de las rampas para mostrar y vender sus productos.
- Cebras que no coinciden con las rampas.
- Escuelas sin rampas (incluyendo la nuestra).



Segunda salida de campo

En la segunda salida de campo hicimos un análisis cuantitativo de la situación.

Fuimos con planillas donde anotamos la cantidad de autos que estacionaban en forma correcta e incorrecta, cuando el semáforo los detenía.

Cada equipo evaluaba cien autos, en cada una de las esquinas.

Al volver a clase calculamos porcentajes, promedios, graficamos con las XO, comprobamos el diagnóstico hecho previamente: las rampas no son respetadas por el 53% de los conductores.

Tercera salida de campo

En la tercera salida de campo apuntábamos a evaluar desde el punto de vista cualitativo. Nos ubicamos nuevamente en el centro de la ciudad, en un cruce de mucho tránsito y donde existen rampas en las cuatro esquinas. Distribuimos las tareas: unos entrevistaron a la gente que circulaba, otros filmaban y otros cruzaban la calle en sillas de ruedas empujadas por sus mamás.

Estuvimos alrededor de una hora.

Los que entrevistaban, hacían las preguntas a los peatones, grababan y llevaban planillas.

Los que filmaban, lo hacían desde lugares estratégicos donde tuvieran mejor visión de lo que sucedería en la esquina.

Las mamás con los niños en sillas de ruedas esperaban ocultas el cambio de luz que las habilitara a cruzar. Con la luz verde procedían a hacerlo.

Previamente hubo toda una organización: tuvimos que conseguir sillas de ruedas, las mamás se ocuparon de llevarlas al lugar, los niños consiguieron cámaras para filmar, otros confeccionaron planillas para organizar las entrevistas. Luego pusimos en práctica lo planeado: división del trabajo en equipos para no perder

de observar nada, tener atención a la hora de cruzar, realizar la encuesta en forma paralela a toda esta actividad.

La encuesta constaba de las siguientes preguntas:

- 1) ¿Tiene algún familiar que esté usando, o que haya usado silla de ruedas?
- 2) ¿Cree que es fácil usar silla de ruedas en un lugar como este?
- 3) ¿Cree que las rampas son importantes?
- 4) ¿Cree que se respetan?

Observamos

- La mayoría de los conductores no respetan las rampas, se estacionan frente a ellas.
- Las madres debían desviar las sillas hacia el medio de la calle para poder cruzar.
- Algunos de los vehículos no intentaban nada, quedaban en la misma posición en la que estaban y no permitían el paso de las sillas.
- En alguna oportunidad, el espacio dejado entre la rampa y el auto era tan pequeño que la silla de ruedas ni siquiera podía bajar a la calle, debía quedarse sobre la vereda.

Todo quedó documentado en las filmaciones que luego analizamos en clase.

Graficamos el resultado de las encuestas.

Resultado de la entrevista



Conclusión

La gente entiende que las rampas son importantes, a pesar de lo cual no se respetan.

Luego de las tres salidas de campo confirmamos que estamos en presencia de un problema: en su mayoría, la gente considera importantes las rampas para que las personas con discapacidad puedan desplazarse por la ciudad; sin embargo, la mitad de los conductores no las respetan.

Cuando el semáforo los detiene, ellos lo hacen sobre la esquina, impidiendo la circulación de una vereda a la otra a través de la rampa.

¿Cómo hacer para que se respete ese espacio?

Comenzamos a buscar la solución.

Pensamos en armar algún circuito que se active cuando el auto se estacione en forma incorrecta. Surgieron ideas: sensores, alarmas, luces, cámaras.

Determinamos que debía ser algo que llamara la atención al conductor.

¿Cómo hacer ese circuito?

Necesitábamos a alguien que entendiera de energía, de electricidad, de ingeniería, y tuviera los conocimientos que nosotros no teníamos para concretar lo pensado.

Para ello contactamos a un profesor que además es ingeniero eléctrico.

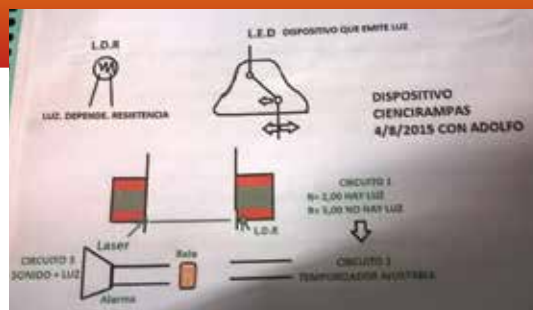
Escuchó atentamente el recorrido que habíamos realizado y su proyección a concretar en un dispositivo.

La idea era clara; debíamos hacer un sistema por medio del cual, al estacionarse mal un auto, algo debía sonar, encenderse, llamar la atención del conductor, y de esa manera hacerlo consciente de su error.

El profesor comenzó a hablarnos de LDR, relé, LED, temporizador, rayos láser, alarmas, circuitos, timbres, etcétera.

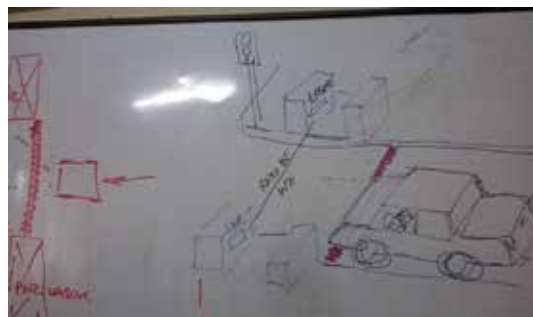
Además de su explicación, como tarea realizamos la búsqueda en Internet de lo que es y cómo funciona cada uno de los elementos.

El sistema funcionaría de la siguiente manera: **circuito 1: DETECTOR**, el láser debía incidir en el LDR (fotorresistencia), el que se activa con el cambio de iluminación; este le transmite la señal al temporizador, dando paso al **circuito 2: TEMPORIZADOR AJUSTABLE**, a los tres segundos mandará la señal al **circuito 3: EFECTOR DE SONIDO**, formado por el relé y la alarma. Los alumnos lo diseñaron a mano y en sus XO.



Estábamos aplicando el efecto mariposa en un dispositivo: al estacionarse el auto frente a la rampa, interceptará la luz del láser; al producirse el cambio luminoso, el LDR se activará y desenlazará los tres circuitos; el proceso culmina con la alarma que al cabo de tres segundos comenzará a sonar.

Unos días después, nuestro profesor trajo un prototipo funcional que tenía los tres circuitos en serie, y comenzamos a probarlo, una y otra vez, mejorándolo e incorporándole elementos.



Discutiendo el proceso, nos dimos cuenta de que la alarma debía estar ubicada del lado de donde viene el conductor del vehículo, por lo tanto el láser debía ser ubicado del otro lado.

Concluimos que el dispositivo debía estar colocado en los muros de las rampas que están del lado de donde viene el auto, la moto, la bicicleta, etcétera.

Ahora debíamos pensar en la maqueta, ¿cómo íbamos a representar nuestro dispositivo?



Se nos ocurrió que debíamos combinar los conocimientos de robótica que estábamos adquiriendo con la MAC de la escuela. Con ella instalamos los semáforos, haciendo uso del “Flowol 4”. El equipo de trabajo se iba agrandando. Cada vez éramos más.

Nos dividimos en equipos, unos nos encargamos de diseñar las veredas, otros las calles, otros la iluminación, el funcionamiento y la coordinación de los semáforos.

Empezamos a armar la maqueta

En lugar de un auto a control remoto para demostrar el funcionamiento de todo el circuito, se nos ocurrió utilizar un robot, el que conseguimos como préstamo en otro centro educativo. Los alumnos bajaron el programa correspondiente en un celular, y el robot pasó a ser manejado a través del mismo. Requirió práctica hasta lograr controlarlo.

Este es el dispositivo al cual va incidir el láser, y en el momento en que se interrumpa la luz porque el robot se paró frente a la rampa, comenzará a sonar; su fuente de energía es una batería de auto, prestada por un papá electricista.



Lo probamos muchas veces, el dispositivo funcionó. La proyección sería obtener la financiación para poder ponerlo en práctica en la realidad. Pensamos en la contaminación sonora que provocaríamos, y por ello decidimos que fuera usado solo en una esquina, por un tiempo, hasta observar el cambio de conducta de los conductores y luego suspender el funcionamiento. Si pasado un tiempo se observara que nuevamente no se respeta el acceso a las rampas, se volvería a instalar el dispositivo.

Si lográramos la implementación del proyecto en nuestra ciudad, se comenzará a respetar el derecho de las personas con discapacidad a poder circular libremente por la ciudad.



Los alumnos lograron autonomía durante el proceso, la que se vio reflejada en la capacidad de la toma de decisiones. Fueron actores en su construcción cognitiva, solidarios a la hora de actuar, vencieron obstáculos buscando, estudiando soluciones, valiéndose del conocimiento propio y de expertos para avanzar, buscaron y estudiaron información que consideraban pertinente, detectaron y resolvieron un problema real, defendieron con su accionar los Derechos Humanos, haciendo visible aquello que para la sociedad era invisible (así lo demuestran las encuestas), provocaron el involucramiento de sus familias, buscaron la solución a un problema de la comunidad, realizaron un aporte valioso a la convivencia social, pusieron en juego conocimientos de lengua, ciencias, tecnología e informática. 

Referencias bibliográficas

- AA. VV. (2005): Sección “Ciencias Naturales” en *QUEHACER EDUCATIVO*, N° 74, Edición Especial: “El problema y la problematización en la intervención docente” (Diciembre), pp. 15-60. Montevideo: FUM-TEP.
- ADÚRIZ-BRAVO, Agustín; DIBARBOURE, María; ITHURRALDE, Sylvia (coords.) (2013): *El quehacer del científico al aula. Pistas para pensar*. Montevideo: FUM-TEP/Fondo Editorial QUEDUCA.
- BENIA, Isabel; FRANCO, Mónica; NIETO, Manuel; SEBÉ, Susana (2013): *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Aportes y reflexiones sobre la educación en química*. Montevideo: Ed. Grupo Magro.
- DIBARBOURE, María; RODRÍGUEZ, Dinorah (coords.) (2013): *Pensando en la enseñanza de las ciencias naturales. La pregunta investigable*. Montevideo: Camus Ediciones.
- FIGLIO FERRARI, Eduardo; LEYMONIÉ SÁENZ, Julia (2007): *Didáctica práctica para Enseñanza Media y Superior*. Montevideo: Ed. Grupo Magro.
- GARRIDO ROMERO, José María; PERALES PALACIOS, Francisco Javier; GALDÓN DELGADO, Mercedes (2008): *Ciencia para educadores*. Madrid: Ed. Pearson Educación - Prentice Hall.