



Título de la ponencia

TICs y programación para la INCLUSIÓN

Datos del autor-ponente principal

**Paulo Albornoz, Esc. Primaria Part. Aut. n° 1494,
Docente, Santa Fe, Argentina, palbornoz@cejs.edu.ar**

Datos del coautor

**Fernando Birollo, Esc. Primaria Part. Aut. n° 1494,
Docente, Santa Fe, Argentina, fbirollo@cejs.edu.ar**

Resumen de la ponencia

Foro Educadores para la era digital

Durante el año 2017 se llevó a cabo un trabajo de investigación con alumnos de 7mo grado de nivel primario, analizando la señalización de los cruces peatonales para personas con dificultades visuales en inmediaciones de nuestra escuela. Como resultado de la misma, se identificaron problemas de inclusión para este sector de la población.

A raíz del interés de los alumnos, desde el taller de Modelos Científicos y Lenguajes de Programación, se pensó y desarrolló una alternativa de modificación sobre los semáforos existentes: construir un modelo a escala que incorpore un emisor sonoro sincronizado, de bajo costo y fácil instalación, adaptando estos dispositivos para las personas no videntes.

Fruto de este proyecto, el modelo a escala, totalmente funcional, del sistema propuesto fue presentado en eventos relacionados con las TICs y la educación (Feria de Ciencias Eureka y Plaza Digital -Santa Fe y Rosario-), en el año 2017.



Ponencia

En educación pueden diferenciarse dos tipos de uso de la programación y la robótica como apoyo en la clase: por un lado, la robótica y la programación educativa, que consiste en un conjunto de elementos físicos o de programación que motivan a los estudiantes a construir, programar, razonar de manera lógica y crear nuevas interfaces o dispositivos; por otro, la programación y la robótica como elemento social, por ejemplo a modo de juego o gamificación, de forma que sistemas autónomos o semiautónomos interactúan con humanos u otros agentes físicos o software en roles como entrenador, compañero, dispositivo tangible o registro de información.

En referencia al primer tipo de uso, el educativo, las tecnologías de la programación y robóticas son especialmente beneficiosas en la enseñanza de STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas). Sin embargo, resulta contraproducente centrarse sólo en su uso como herramienta de enseñanza en estas materias y no ser también desplegadas para otras materias o en otras tareas, como se apuntaba anteriormente, que permiten utilizarlas como elemento de socialización.

Así, el potencial del desarrollo de actividades basadas en elementos tangibles en el currículo escolar se basa en el constructivismo. Este enfoque propone que las tecnologías informáticas, así como los elementos físicos manipulables, son poderosos como instrumentos con fines educativos cuando se utilizan para apoyar el diseño, la construcción y la programación de proyectos personal y epistemológicamente significativos.

Actividades educativas basadas en robots o en programación pueden incrementar el compromiso por el aprendizaje en otras áreas como literatura o historia a través del juego y la motivación. Aún más, su uso puede mejorar el desarrollo ético, emocional y social en base al impacto que, por ejemplo, un robot con atribuciones sociales puede causar en los niños y las niñas.

Otro beneficio extraordinariamente prometedor es su potencial educativo para niños y niñas con necesidades especiales tanto en las áreas cognitivas como psicosociales. La escalabilidad de las propuestas educativas basadas en robots, y su enorme potencial motivador, lo hacen especialmente útil en programas de refuerzo y de educación especial.

De vuelta al uso educativo en STEAM, existe un gran debate sobre cómo debe ser aprendido el pensamiento computacional y de ingeniería. Las personas utilizan estas habilidades en la vida cotidiana para hacer frente a todo tipo de situaciones. Además, a través de las habilidades de ingeniería, las personas desarrollan una mejor sensibilidad humana, siempre y cuando se potencie su rol facilitador en las relaciones interpersonales y se evite su rol como sustitutivo de las mismas.

La controversia es sobre los materiales que deben utilizarse en el aula. Algunos investigadores afirman que los dispositivos tangibles aumentan el nivel de inmersión porque



los estudiantes están manipulando las cosas en un mundo real. Sin embargo, podemos encontrar otros estudios que entienden que los dispositivos no tangibles, como los elementos de programación, atraen más y evitan limitaciones a causa de la necesidad de un cuerpo físico en el espacio real. Por tanto, lo que parece lógico es un enfoque híbrido entre robótica y programación, donde una fusión entre lo físico y lo virtual proporciona más flexibilidad a los docentes y a los estudiantes.

Varios estudios señalan que educar mediante la interacción con los robots añade posibilidades adicionales al enfoque tradicional centrado en la construcción y programación de robots. La principal suposición de este enfoque es que la interacción con los robots puede reforzar los procesos educativos y los resultados, tales como el aprendizaje conceptual y el entrenamiento cognitivo, motivar a los estudiantes, apoyar la curiosidad y aumentar la conciencia sobre la robótica.

La robótica y la programación en conjunto introducen una dimensión maravillosa –también en su sentido literal porque nos “¡maravillan!” – a la experiencia de aprendizaje porque la potencia computacional se localiza no (solamente) en una pantalla sino (también) en objetos tangibles, que comparten con nosotros un espacio físico y la posibilidad de ser perturbados por nuestro entorno. Aprender a través de la robótica aumenta el compromiso de los niños en actividades basadas en la manipulación, el desarrollo de habilidades motoras, la coordinación ojo-mano y una forma de entender las ideas abstractas. Además, las actividades basadas en robots proporcionan un contexto apropiado para el comportamiento cooperativo y el trabajo en equipo. La literatura informa de resultados valiosos en los programas educativos basados en la tecnología, tales como:

1. Competencia en el esfuerzo intelectual, adquisición de conocimientos informáticos y fluidez tecnológica.
2. Auto-confianza en el manejo de conceptos y problemas técnicos.
3. Competencias de colaboración y cooperación.
4. Uso de la tecnología para establecer contactos con compañeros y adultos creando relaciones cara a cara o en comunidades virtuales.
5. Sentido de presencia y realidad física en entornos cada vez más digitalizados o mediados.
6. Conocimiento de sus valores personales y respeto por los demás, uso responsable de la tecnología.
7. Nuevas ideas de aplicación de la tecnología para mejorar nuestro medio ambiente (la escuela, la comunidad, la sociedad).

(Article publicat a *Educaweb*, el 15 de diciembre de 2016.)



Objetivo

Proponer una solución (modelizada) inclusiva a un problema de índole social, aprovechando tecnología y lenguajes de programación.

Situación

Cruzar por un paso de peatones lo hacemos casi a diario y suele resultar una tarea fácil, pero si la capacidad visual de una persona es reducida o nula, puede convertirse en una tarea difícil o peligrosa. En Santa Fe existe un porcentaje muy bajo de cruces con semáforos acústicos y, en consecuencia, las personas con discapacidad visual sufren mayor riesgo al no poder cruzar la calle de forma segura.

Actividad inicial

A partir de observaciones directas en una salida didáctica por el barrio de la escuela, propuesta en Taller Aprender a Investigar, los alumnos detectaron la ausencia de señales viales de prevención. En el recorrido centraron su interés en los semáforos del entorno inmediato a la escuela, advirtiendo que los mismos no están preparados para que personas con dificultades visuales o no videntes, crucen de modo seguro por la senda peatonal.

Secuencias del trabajo realizado por los alumnos.

*Observar y tomar imágenes de las señales de tránsito, semáforos, sendas peatonales.



Centro Educativo Jerárquicos
Escuela Particular Autorizada N° 1494
JERÁRQUICOS MUTUAL



24/05 a las 13:57 hs: Recorrido por el barrio de la escuela observando el entorno y tomando registros.



24/05 a las 14:00 hs: Los alumnos se centraron en el semáforo de la esquina de la escuela y comentaron que sería interesante que existieran semáforos para personas no videntes.

Una vez recabada la información a través de registros fotográficos y escritos se pasó a la siguiente actividad que consistió en lo siguiente:

Se realizó una lluvia de ideas para dar soluciones a la problemática planteada (ausencia de semáforos inclusivos), analizando las mismas y seleccionando las más factibles.

*Investigar qué dice la ley de discapacidad en Argentina sobre este tema.

Mediante la Ley 26.378, el Senado y la Cámara de Diputados de la Nación Argentina aprobaron la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su protocolo facultativo, aprobados mediante resolución de la Asamblea General de Naciones Unidas el día 13 de diciembre de 2006. Esta Convención, dispone que "a fin de que las



personas con discapacidad puedan vivir en forma independiente y participar plenamente en todos los aspectos de la vida, los Estados Partes adoptarán medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales”.

Los alumnos plantearon sus puntos de vista, comparando lo que postula la ley y lo que realmente sucede , ya que según los registros tomados por los alumnos esto no se cumplía.

La siguiente actividad consistió en:

*Formar un equipo de trabajo entendido según Luis Riquelme Fritz “...como un conjunto de personas que cooperan para lograr un solo resultado general”. Así mismo, no significa solamente trabajar juntos, sino también mediante técnicas y estrategias que utiliza un grupo determinado de personas para lograr, conseguir los objetivos trazados.

Este grupo de alumnos, fue organizado de forma tal que cada uno tenía una tarea y una responsabilidad específica y bien definida. El grupo eligió democráticamente un líder capaz de guiar al grupo hacia el cumplimiento de los objetivos trazados, respetando normas de trabajo así como tiempos y procesos de revisión y mejoras (en las diferentes etapas previstas)

Elegida la temática, identificado el marco legal y teniendo en cuenta las características pedagógicas de este taller, los alumnos pudieron buscar distintas soluciones para dar respuesta al problema desde una perspectiva tecnológica relacionada con la programación y la robótica.

Pensando en el problema surgieron varias ideas, las cuales se analizaron según distintos puntos, como por ejemplo costos y beneficios, disponibilidad de materiales, tiempo de realización de las reformas en los semáforos, capacidad técnica para instalar las reformas, disponibilidad de los insumos en el mercado, etc.

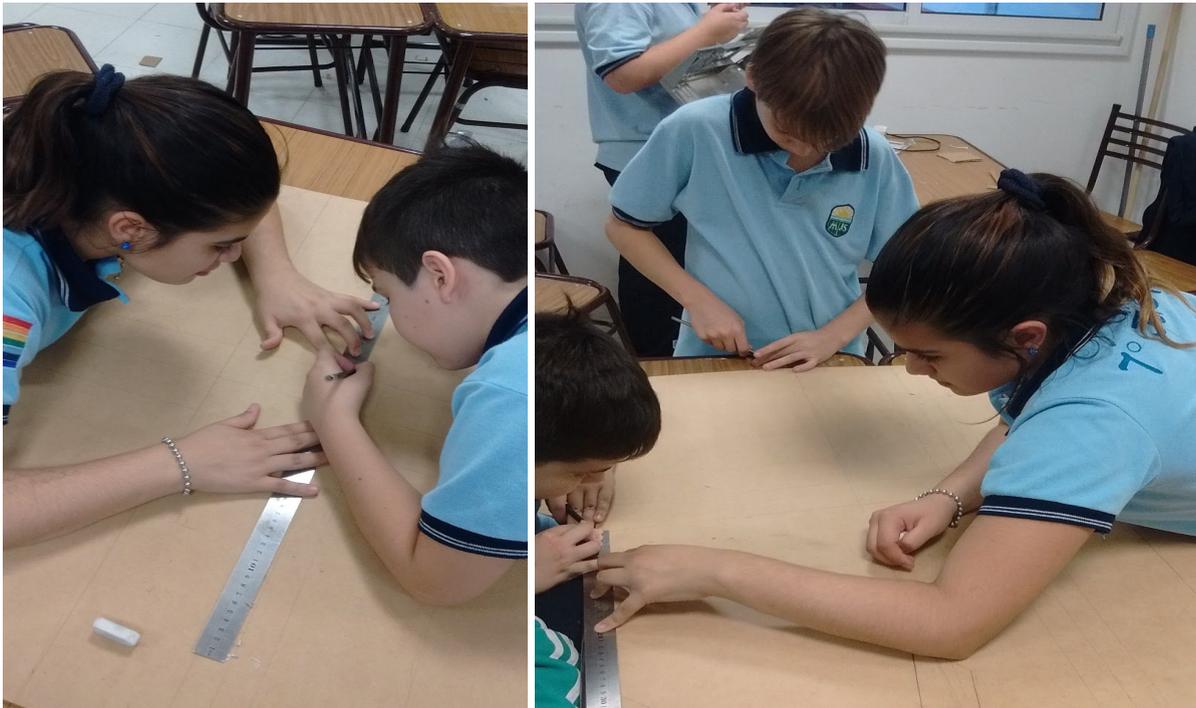
Según lo antes expuesto se optó por la realización de un proyecto que consistía en modelizar el entorno inmediato a nuestra escuela y la construcción de un semáforo que cuente con un emisor sonoro sincronizado con la luz roja del mismo, en otras palabras, cada vez que enciende la luz roja del semáforo se activa el emisor sonoro y de esta manera la persona con discapacidad visual puede cruzar la calle de manera más segura.

Llegado a este punto, los alumnos comenzaron a programar las etapas del diseño y la programación de la secuencia lumínica del semáforo y el emisor sonoro. (Actividad que está relacionada con la organización del trabajo, programar es además organizar secuencias)



Además se fijaron los plazos para la ejecución del proyecto, puesta a prueba y revisión de problemas que pudieran surgir, a fin de ratificar el plan o rectificarlo antes de su presentación en sociedad.

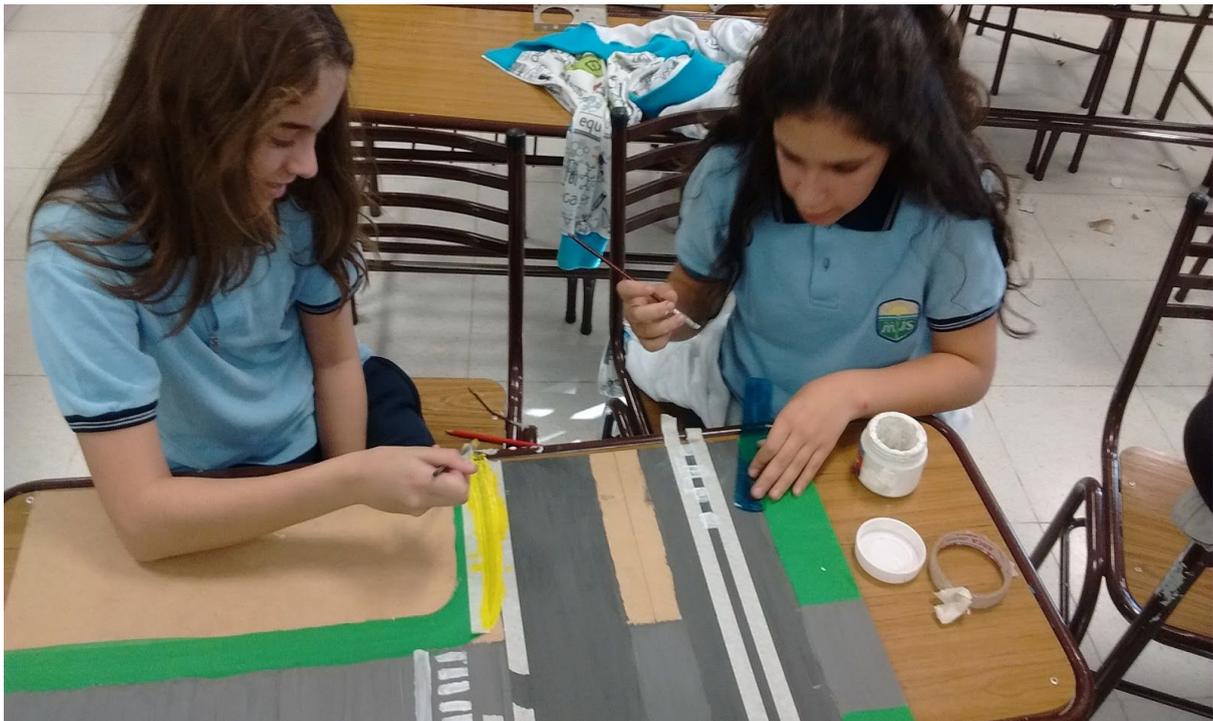
REGISTRO PEDAGÓGICO



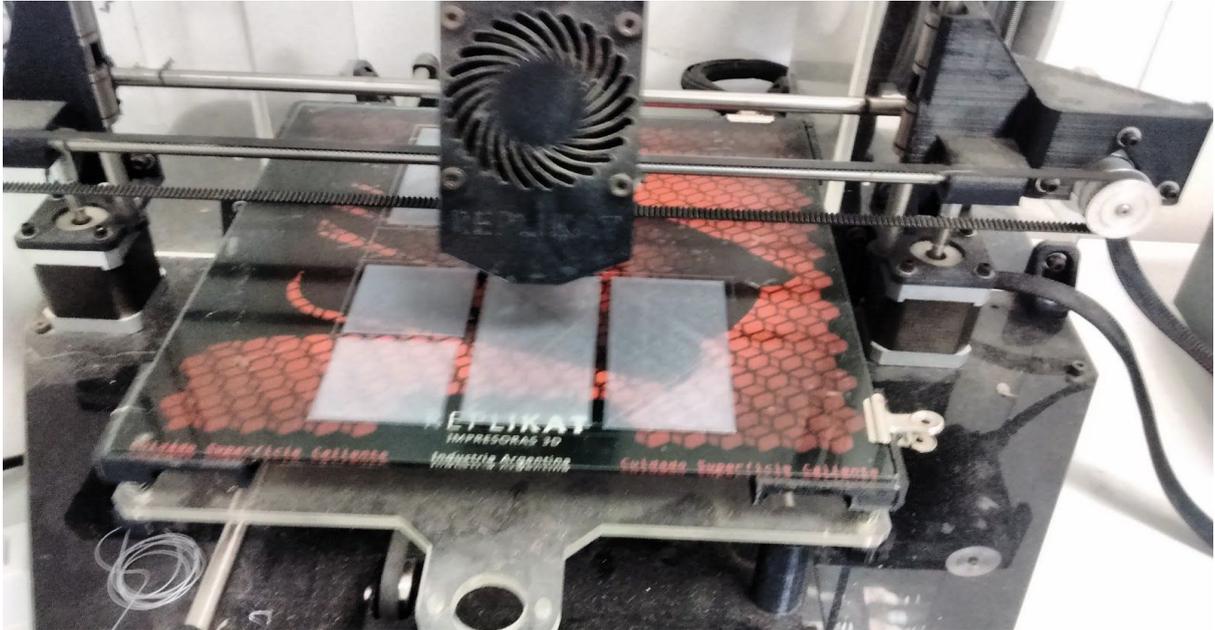
24/05 a las 16:45 hs: Comenzando con la propuesta y realización de un modelo del entorno del barrio que incluya un semáforo para personas no videntes.



07/06 a las 16:30 hs: Pintando las calles que estarán presentes en el modelo, en este caso es la Avenida Facundo Zuviria. Arteria principal de nuestro barrio y por la que tienen que cruzar muchas personas diariamente.



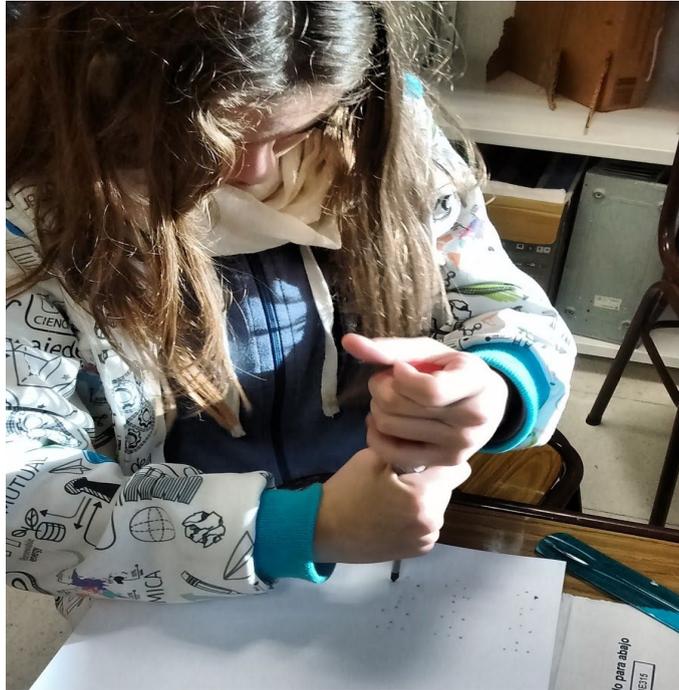
14/06 a las 16:30 hs: Avanzando con la pintura del modelo, en este caso utilizando cinta de enmascarar ya que de esta manera el trabajo queda más prolijo y no se mezclan los colores de las pinturas.



16/06 a las 16:15 hs: Imprimiendo en la impresora 3D las partes del semáforo.



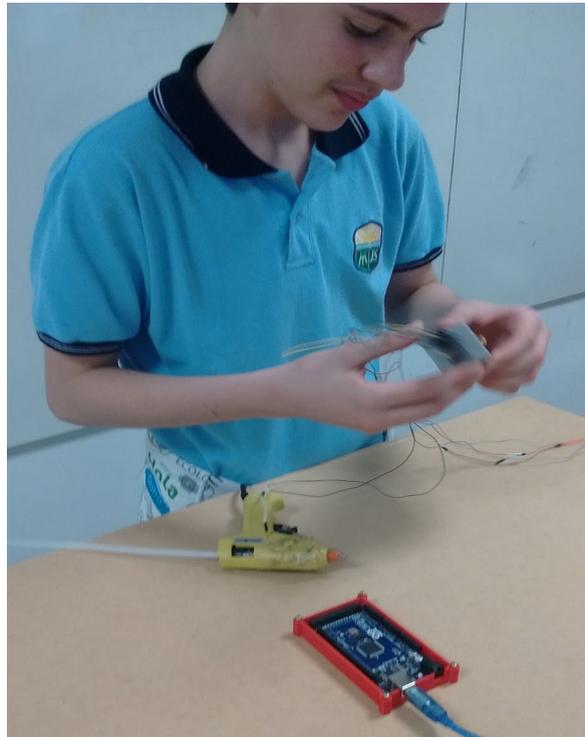
16/06 a las 16:25 hs: Continuando con el proceso de pintado y retirando las cintas, el trabajo queda más prolijo pero demanda más dedicación y tiempo, igualmente se esfuerzan por mejorar en su producción.



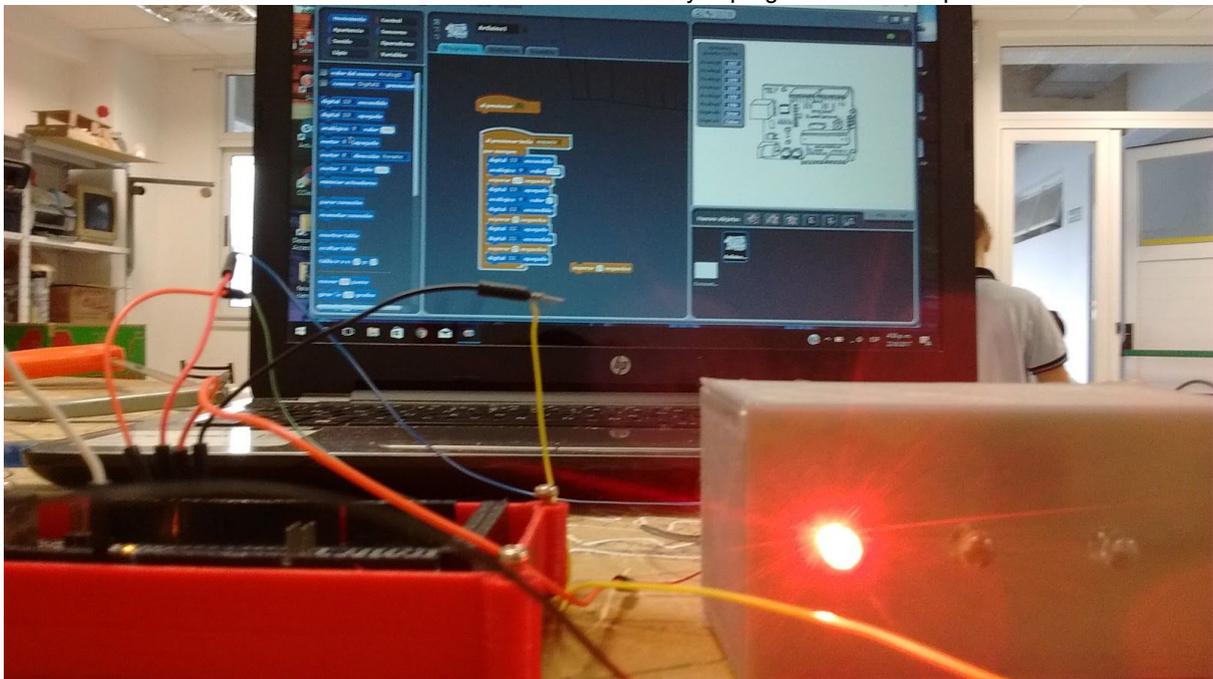
21/06 a las 16:32 hs: Realizando tarjetas en escritura braille con un método no convencional, en este caso los colores del semáforo.



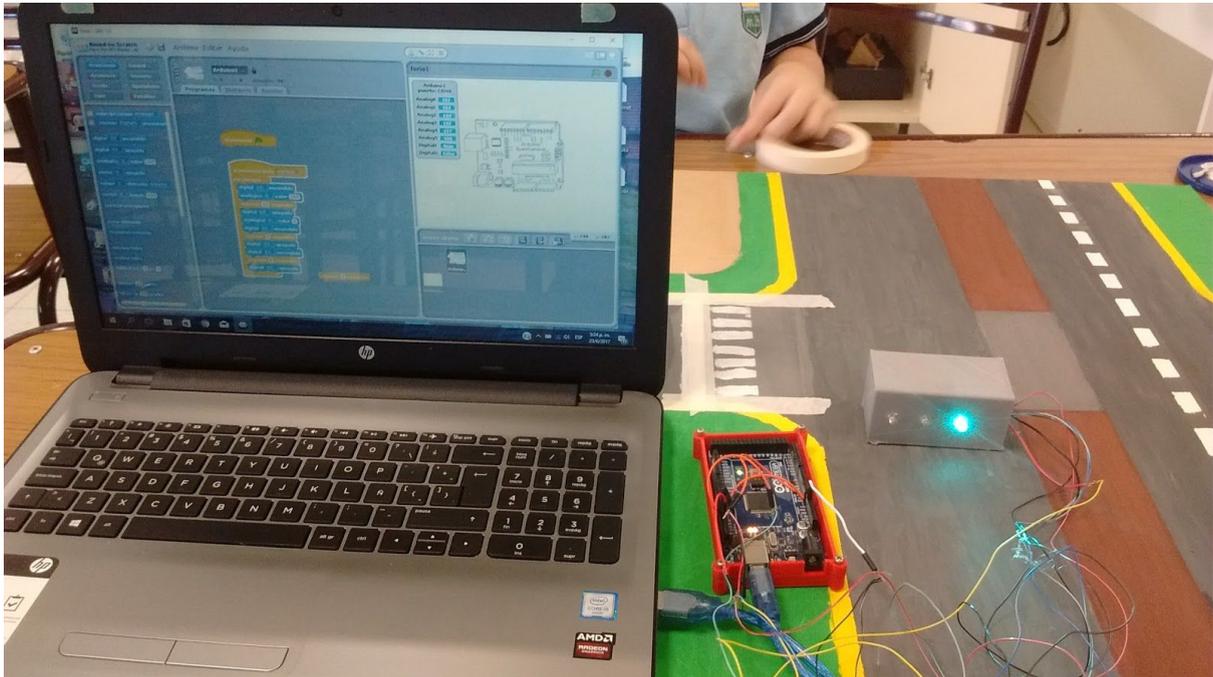
21/06 a las 16:33 hs. Continuando con la ardua tarea de pintar y poner cinta para que el trabajo quede prolijo.



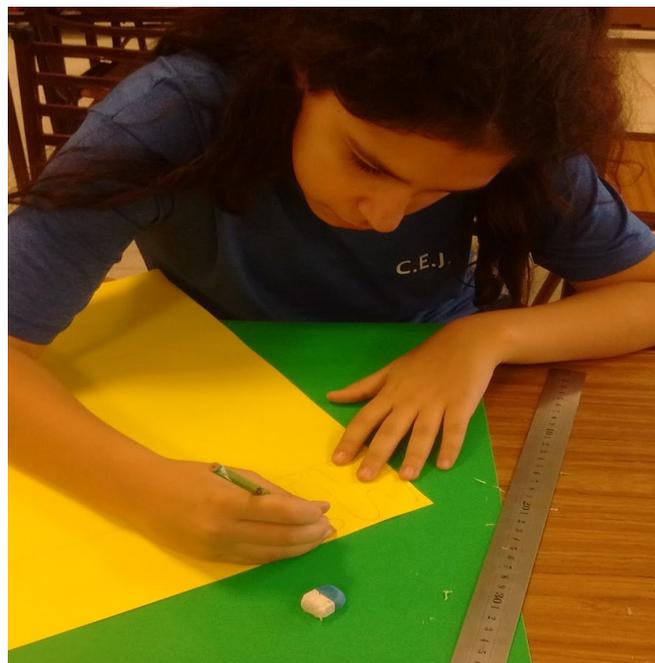
22/06 a las 16:41 hs: Comenzando con el armado del semáforo y la programación de la placa Arduino.



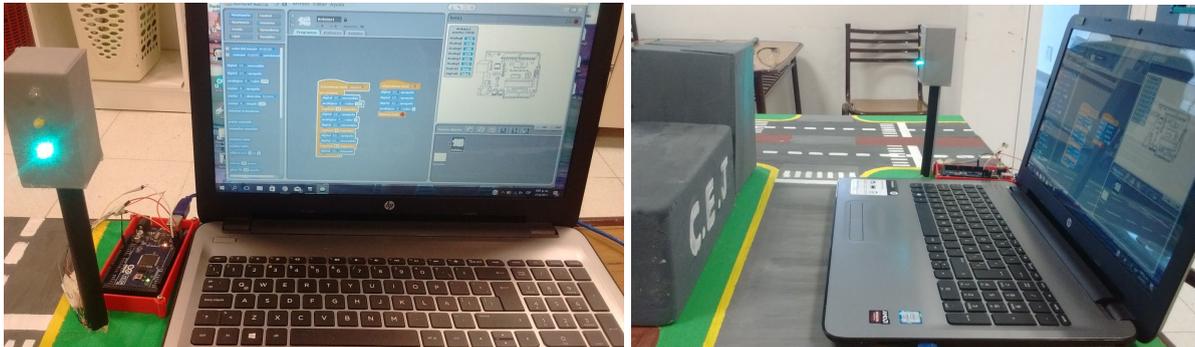
22/06 a las 16:50 hs: Primera puesta en funcionamiento del semáforo con el programa (S4A) que controla la secuencia lumínica a través de la placa Arduino.



23/06 a las 15:27 hs: Probando el armado del modelo mientras se continúa con el trabajo de pintura. En este proyecto el trabajo de pintura es el que más tiempo y dificultades llevó. La parte de electrónica y de programación no alcanzó a las tres horas reloj de trabajo.



23/06 a las 15:30 hs: Realizando la lámina con el nombre del proyecto.



27/06 a las 16:50 hs: Final del modelo con el semáforo ubicado ya en su lugar definitivo, y la placa controladora a la vista junto a sus conexiones, decisión de los alumnos, para que se pueda observar lo que controla el sistema, además la notebook con el programa, el cual va a ser posible de usar y modificar los valores a quien quiera hacerlo con la guía de los chicos.

Evaluación

En relación con el objetivo “*Proponer una solución (modelizada) inclusiva a un problema de índole social, aprovechando tecnología y lenguajes de programación*”, la evaluación acompañó el proceso y desarrollo de proyecto, aportando elementos para guiar la búsqueda de información, estimulando el pensamiento creativo, brindando estrategias prácticas para optimizar el trabajo colaborativo entre los equipos.

La evaluación también fue una herramienta para coordinar y estimular habilidades individuales y grupales para la autogestión del proyecto.

Aspectos metaevaluativos permitieron identificar aquellos aspectos bien resueltos y fortalezas del trabajo, al mismo tiempo que posibilitó reconocer lo que debía mejorarse, rectificarse, eliminarse, etc.

La evaluación que realizaron los alumnos fue sistemática, continua y flexible, para adaptarse a los ritmos de trabajo, siempre respetando plazos y tiempos previstos. Realizaron registro de problemáticas emergentes y criterios de mejoramiento.

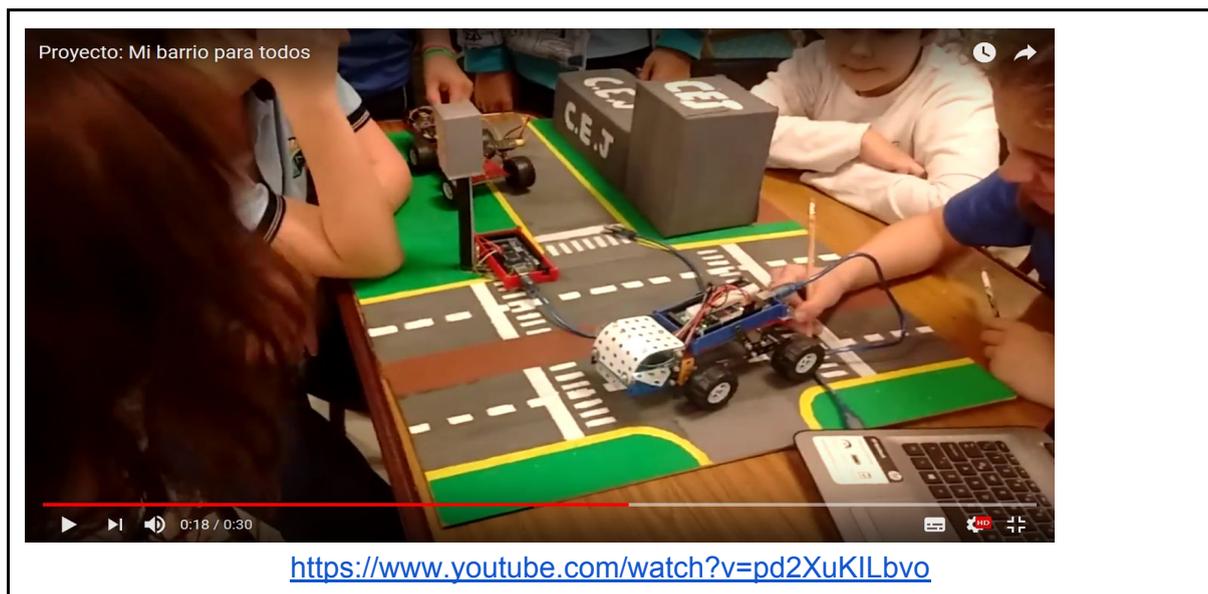
Indicadores de evaluación

Los alumnos...

- Participan activamente expresando sus ideas, empleando vocabulario disciplinar.
- Dan cuenta de conocimientos relacionados.
- Buscan establecer consensos en el desarrollo del modelo a realizar.
- Participan en la construcción del modelo.
- Desarrollan competencias intelectuales para desarrollar programaciones de automatizaciones sencillas.
- Comentan cómo fue el proceso de desarrollo del modelo realizado.
- Reconocen el significado y utilidad de la realización de un modelo, en relación con una situación de aprendizaje concreta.
- Reconocen el uso de la tecnología como una herramienta para inclusión.
- Reconocen las características propias del entorno barrial de la escuela.
- Demuestran sensibilidad social y se interesan, con espíritu inclusivo de problemáticas sociales del entorno.
- Adquieren competencias sociales básicas del trabajo colaborativo, asumiendo diferentes roles.

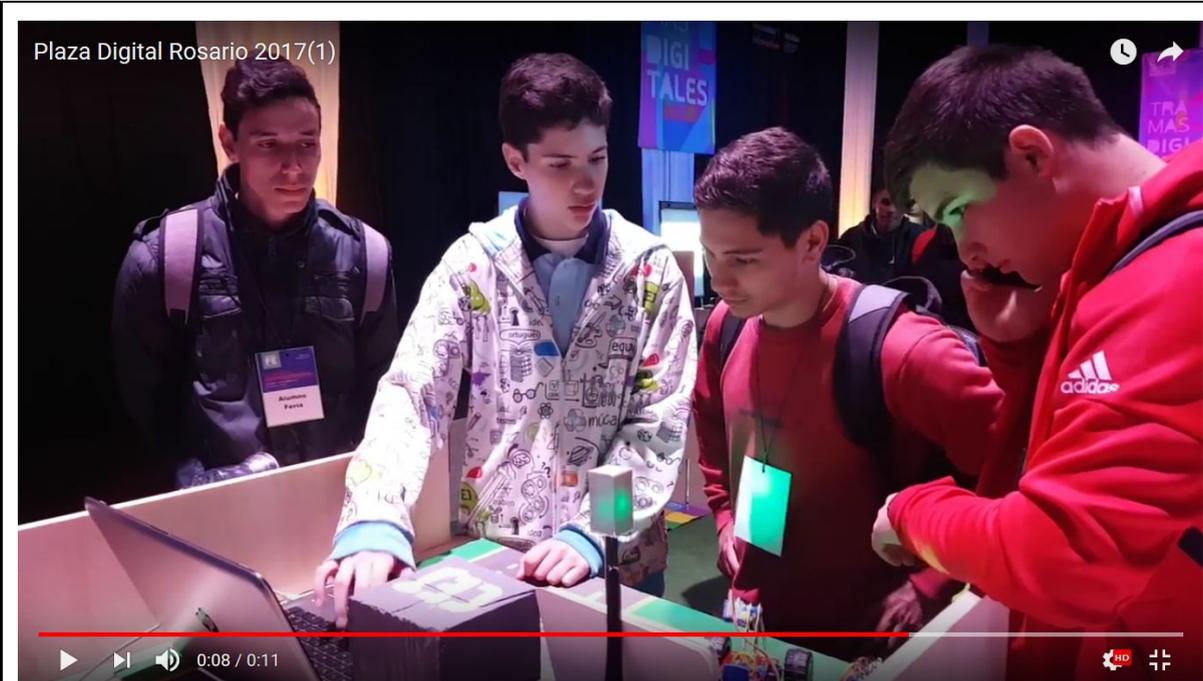


Tiempo	10 clases de 60 minutos cada una.
Recursos	Pizarra interactiva, wifi, Google earth, Placas Arduino, notebooks, S4A, cámaras fotográficas, impresora 3d, placas de melamina, témperas, papeles, plasticola, etc.





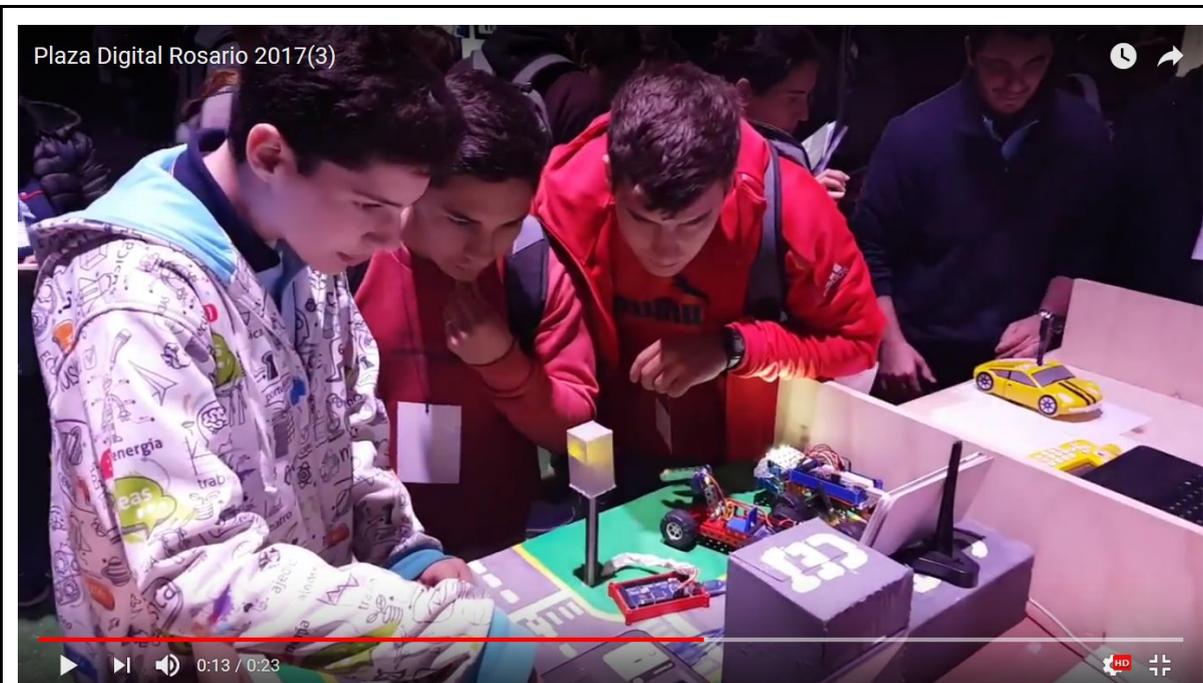
Centro Educativo Jerárquicos
Escuela Particular Autorizada N° 1494
JERÁRQUICOS MUTUAL



Plaza Digital Rosario 2017(1)

0:08 / 0:11

<https://www.youtube.com/watch?v=DWie6M1Zvik>



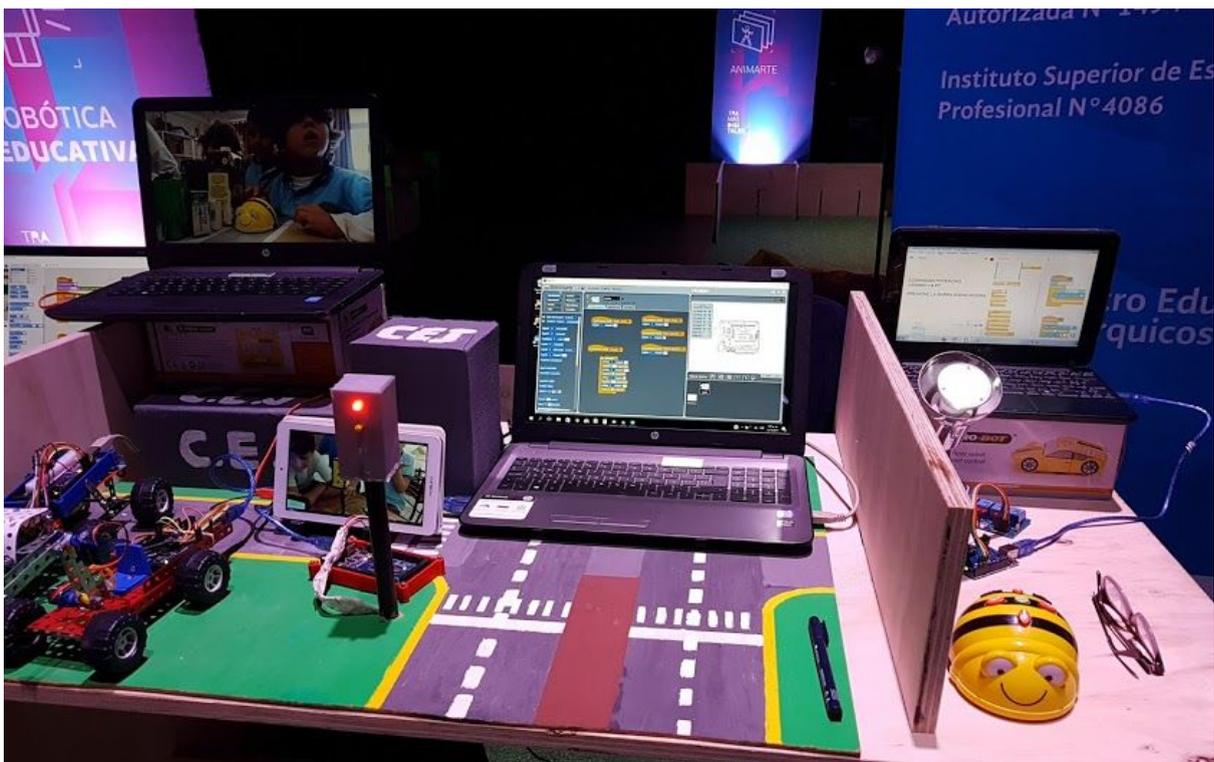
Plaza Digital Rosario 2017(3)

0:13 / 0:23

<https://www.youtube.com/watch?v=QrcMryUPD-w>



Centro Educativo Jerárquicos
Escuela Particular Autorizada N° 1494
JERÁRQUICOS MUTUAL





Centro Educativo Jerárquicos
Escuela Particular Autorizada N° 1494
JERÁRQUICOS MUTUAL



Bibliografía

<http://www.circulaseguro.com/semaforos-actualidad/>

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/140000-144999/141317/norma.htm>

<http://federal.tecnopolis.gob.ar/news/ver/un-semaforo-para-ciegos>

USO DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL AULA
Nelson Barrera Lombana Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
barreranelson@hotmail.com

UNESCO. (2013).

Uso de TICs en educación en América Latina y el Caribe: Análisis Regional de la integración de las TIC en la educación y de la Aptitud Digital.
Montreal, Canada: UNESCO.

González, J. y Jiménez, J. (2009). La robótica como herramienta para la educación en ciencias e ingeniería.
Revista Iberoamericana de Informática Educativa. 31-36