

Eje N° 12- TICs: modelos de aprendizaje y prácticas pedagógicas

## **Una Alternativa Robótica para la Educación**

*Leandro Manuel Nuñez, UNTREF / Espacio Nixso, leandromnunez@gmail.com*

*Laura Nieves, UNDAV / UNTREF / Espacio Nixso, launieves@gmail.com*

### **Resumen**

*Robótica Alternativa es un proyecto que indaga en una nueva mirada sobre la educación robótica, poniendo el énfasis en la idea de la autoproducción de las herramientas robóticas como un proceso pedagógico y emancipador de la cultura de consumo desmedido.*

*Robótica Alternativa surge de la experiencia transitada en espacios alternativos de educación en arte y tecnología, donde el foco está puesto en incentivar las capacidades creativas y diversas de cada uno de los estudiantes. Es por ello que abogamos por un proyecto donde se libere el desarrollo creativo personalizado, fomentando el conocimiento y la apropiación crítica de las herramientas tecnológicas. En contraposición a muchos productos robóticos del mercado que pretenden homogeneizar la imaginación con sistemas desarrollados en otras culturas, este proyecto indaga en la posibilidad del desarrollo de un diseño robótico con identidad regional.*

*Solamente experimentando con nuestra propia cultura material y simbólica se logrará en un futuro alcanzar nuestros propios desarrollos tecnológicos.*

**Palabras clave:** Robótica – alternativa – openhardware – opendesign - autoproducción

### **La educación robótica en la era del colonialismo tecnológico de las nuevas tecnologías.**

El uso de las nuevas tecnologías como herramientas educativas quiere ser considerado como una forma genuinamente contemporánea, aunque hay que tener presente que las tecnologías nunca surgen neutras y generan situaciones de dependencia. Como artistas y educadores tenemos que tenerlo presente. La tecnología, silenciosa *hija del progreso*, va colonizando no solo nuestro espacio económico, sino también nuestro espacio cultural.

En el mundo de la tecnología, vale más la novedad que la utilidad. Los latinoamericanos poseemos cierta atracción por lo nuevo. Somos ávidos consumidores de todo lo llamado “tecnología”. Las razones tienen más que ver con la dificultad de acceso a la misma, que con una necesidad concreta de

las prestaciones que nos brinda. Como educadores provenientes del arte electrónico<sup>1</sup>, esto nos toma de lleno. Vemos como los dispositivos tecnológicos que nos rodean en la vida cotidiana, están siendo integrados como herramientas educativas contemporáneas sin un análisis crítico previo, influyendo no solo en el proceso creativo de los niños, sino que también modificando la naturaleza de la relación educación-mercado.

Es necesario comprender como influyen los nuevos dispositivos tecnológicos en los procesos de creación, para poder desarmarlos y no quedar subyugados a la ideología implícita en las máquinas. Conocemos la importancia de las estructuras simbólicas como factor fundamental para la reproducción del poder. Las nuevas tecnologías importan gustos y hábitos, nos vuelven subalternos respecto de un sector hegemónico que en principio es extranjero y luego es “criollo” aliado a las corporaciones extranjeras, cuyas elites buscan reproducir sus costumbres. *“Nuestras clases medias y nuestras burguesías son caricaturas decadentes de las sociedades colonizadoras”*<sup>2</sup>. El arte es la única crítica posible frente a la homogeneización que plantea la tecnología en la sociedad. *“Una obra de arte es un acto de resistencia si disloca la visión que la anticipa e implica a quien la percibe en la aficción de sus procedimientos”*<sup>3</sup>. Por eso creemos que la robótica en la escuela tiene que ser abordada desde una postura artística crítica, para evitar ser encantados por el espejismo de la tecnología.

¿Cómo lograr que la educación en nuevas tecnologías y robótica, cuyos materiales son producidos en los países centrales, logre involucrarse en la realidad del pueblo sin terminar siendo mero espectáculo?. ¿Cómo liberarse de los cánones ajenos que vienen incorporados en esa tecnología.? Creemos que el arte nos brinda las herramientas para tener una visión crítica sobre la tecnología, para desarmarla y comprender que es lo que se arrastra ideológicamente detrás de un robot LEGO.

Tenemos que encontrar modalidades para liberarnos de la mediatización que el dispositivo tecnológico produce en el proceso de creación. Y no hay forma de abordar este punto crítico, sin involucrarse en la formación, en la educación desde la escuela inicial.

El proyecto Robótica Alternativa, surge como otra mirada sobre la educación robótica. Una mirada que busca habilitar en los niños y adolescentes un pensamiento crítico frente al consumo y los descartes tecnológicos que florece como un problema inminente en nuestras sociedades.

Sabemos que desde la búsqueda crítica y creativa del uso de los descartes, podremos plantear una nueva vida a los mismos. ¿Y si trabajar con los descartes se trata de asumir nuestra negación americana como la entendía Kusch?. Aceptando la incapacidad que tenemos de gran industria o gran producción, para centrarnos en esos pequeños gestos que dislocan. Sacándonos el corset de la ciencia

---

<sup>1</sup> Artes electrónicas: Prácticas que no responden a una estética unificada pero todas ellas se sitúan en la convergencia del arte, la ciencia y la tecnología, e incorporan los lenguajes electrónicos y/o digitales, tanto a nivel formal como conceptual, en las distintas instancias del proceso creativo: instalaciones interactivas, cuevas de realidad virtual, ambientaciones sonoras, esculturas robóticas, intervenciones digitales en el espacio público, videos, obras de net.art, tecnopoesía y bioarte, entre otras (J. Adler, 2014).

<sup>2</sup> Glauber Rocha, *“La revolución es una Eztetyka, por un cine tropicalista”*

<sup>3</sup> Cangi Adrian, Seminario “Estética y Política”, 1er cuatrimestre 2014, UNDAV

“verdadera” de otros lares, que niega lo que no encaja en ella. Por eso nuestro proyecto apunta al desarrollo de estos seres robóticos, un nuevo colectivo de objetos generados a partir del uso de diversos materiales y de diferentes miradas. Creemos que un proyecto educativo robótico debe partir de visiones múltiples y diversas. Por eso nos planteamos el desafío de desarrollar no un robot que se repite infinitamente como concepto de productividad, sino en un montón de seres que valoran sus diferencias y actitudes.

El desafío es también, para nosotros como artistas y educadores de diversas disciplinas, involucrar a las futuras generaciones en este pensar-haciendo. Crear entre todos, colectivamente nuestras herramientas robóticas. Involucrar a los niños y adolescentes en el hacer desde cero su propio robot, a partir de sus inquietudes y su propia realidad.

Abordar los dispositivos tecnológicos como objetos de análisis abiertos para utilizarse y reutilizarse de modos no establecidos. Este proyecto propone un espacio de intercambio, no solo para usuarios de tecnologías, sino un espacio que incentive la producción de nuestras propias herramientas, acercando así una visión crítica sobre el uso y consumo de las nuevas tecnologías. Un espacio para experimentar en la búsqueda de nuevas formas de generación y aplicación de la tecnología como elemento expresivo y compartir esta experiencia de búsqueda con otros artistas, diseñadores y educadores.

Nosotros como docentes estamos convencidos que entregándoles herramientas tanto teóricas como prácticas, inculcándoles el amor por el hacer y la pasión por llevar un proyecto colectivo adelante es como se logrará generar un conocimiento inclusivo vinculado a las nuevas tecnologías. Estas nuevas construcciones invitan a niños y adolescentes a pensar su propia relación con la tecnología digital, el consumo, la ecología, el descarte, al mismo tiempo que abre nuevas formas de pensar la idea del reciclaje y la vuelta en circulación de los objetos considerados obsoletos.

### **¿Qué entendemos por robótica?**

La robótica está inmersa dentro de un imaginario colectivo que se fue desarrollando en los últimos siglos, desde los primeros autómatas hasta la actualidad. Es a la vez una guía para la creación y también un límite, al establecer parámetros de forma, de materiales y también de comportamientos. La robótica industrial inmersa en este imaginario, propone la facilidad de permanecer dentro de un territorio seguro, cómodo, con las mismas materialidades y formas de antaño. Pensar la robótica desde del arte, es intentar escapar de este imaginario, creador sistemático de clichés, con el fin de poder explotar sus verdaderas cualidades que guardan poca relación con el imaginario robótico establecido.

Dentro de esta línea, si nos situamos en el mundo de la educación robótica para niños y adolescentes, en la última década han proliferado en la industria diferentes tipos de “kit”, que se definen como sistemas educativos de robótica. Comenzando por la empresa LEGO y su serie de modelos

Mindstorms y llegando hasta la última adquisición de el Ministerio de Educación de la Nación para equipamiento de educación robótica ( Mindstorms EV3 Lego, Makeblock mBot 90053, Dash & Dot, LittleBits, Mis Ladrillos, entre otros ) , estamos en condiciones de afirmar que la educación ha sido captada por el mercado. Y si además, tenemos presente que las tecnologías nunca surgen neutras y generan situaciones de dependencia, como artistas y como educadores no tener un discurso crítico sobre el impacto de estas tecnologías en la sociedad, ubica a este tipo de iniciativas educativas como instrumento de implantación de nuevas dependencias en este mundo globalizado.

Creemos necesario comprender como influyen estos nuevos dispositivos tecnológicos educativos en los procesos de formación y creación de niños y adolescentes, para poder desarmarlos y no quedar subyugados a la ideología implícita en las máquinas. ¿Qué es lo que enseñamos cuando les damos un LEGO a los niños en el colegio?. Lo primero que les estamos diciendo es que la robótica se produce en otros países y que nosotros no podemos hacerlo. Lo segundo, que el acceso a la robótica o a un kit robótico es muy caro y ajeno a su realidad. Tercero, que no pueden intervenir en el proceso de creación y producción de un robot, solo puede aprender a ser un usuario de ese objeto (como se estipula en los manuales de uso). Cuarto, que el conocimiento no se comparte, y los secretos de producción quedan en la industria salvaguardados por patentes que impiden el acceso. Por último, les estamos enseñando una forma de pensar y abordar la robótica y las nuevas tecnologías que nos es ajena, que es impuesta desde los países “centrales”, con sus realidades, con sus materialidades, con sus inquietudes.

Es en este punto que nos planteamos la pregunta frente a la tecnología :

¿Qué tipo de país queremos ser, consumidores de tecnología o productores de tecnología?.

¿Cómo podemos inculcar en las aulas la idea de PROSUMIDOR frente a la de CONSUMIDOR si las herramientas que utilizamos son mercancías de mercado, cajas negras de tecnología ajena?.

¿Hay una única identidad robótica?.

¿Es lo mismo un robot desarrollado y construido en Dinamarca que uno desarrollado y construido en la provincia de Misiones, en el NE Argentino?.

¿Todo robot tiene por objetivo primordial el ser eficiente?

Todas estas preguntas nos ayudan a delimitar cual es nuestro campo de interés respecto a la educación robótica. ¿Cuál es el fin pedagógico? ¿Tener un robot que funcione como objeto final o transitar por todo el proceso de creación, diseño, producción y programación de entes robóticos vinculados con nuestra propia identidad material?

Kusch se refería a lo latinoamericano como el “estar siendo”, el transitar por encima del objetivo final y cristalizado del Ser. Es así como nosotros entendemos la educación robótica, el proceso de transitar el desarrollo del objeto robótico en su totalidad, y no simplemente el uso de un objeto final. Un objeto que ha sido desarrollado en una realidad, en un contexto y en un territorio completamente ajeno a

nosotros, y cuyo mediador es el mercado.

La robótica es una oportunidad educativa. Presenta la posibilidad reunir saberes de distintas disciplinas y la generación de crear conciencia entre la dualidad de ser usuarios o creadores de tecnologías. Abordando la creación robótica como un objeto de autor, libre de toda las convecciones establecida por “el imaginario robótico”, por la industria y por la industria educativa globalizada.

La para realización de un robot se requieren saberes de física, matemáticas, lógica, programación, habilidades en informática y diseño. Para realizar un “robot de autor”, es necesario además, profundizar en otras líneas de conocimientos. Por ejemplo se abordan otros problemas de diseño: no solo la forma del objeto, sino lo vinculado a lo simbólico del objeto. La experimentación de distintas materialidades, texturas, formas y colores; elementos antes minimizados pero estrechamente relacionados con el arte, la poética y la creatividad, lo que habilita a romper con los cánones del imaginario robótico instalado.

En esta concepción de la robótica, se aplican también otros saberes de la física: la distribución de los pesos dentro del objeto, el cálculos de maquinas simples para la creación de los movimientos, la definición de los tamaños de las ruedas, la morfología de estas ruedas... ya que nada nos obliga a poseer ruedas exactamente redondas.

También se abordan conocimientos de electrónica para el armado del sistema de control y el de potencia. Se puede integrar saberes de biología para pensar la relación entre las máquinas y los cuerpos de mamíferos, y aplicar saberes de la etología para dotar al robot de comportamientos animal. Aportar desde la literatura la creación de una narración, para guiar el desarrollo del actuar del objeto. En definitiva, el robot de autor abre espacio de interrelación entre saberes que un robot industrial cierra.

### **¿Cuál es nuestra Alternativa Robótica para la Educación?**

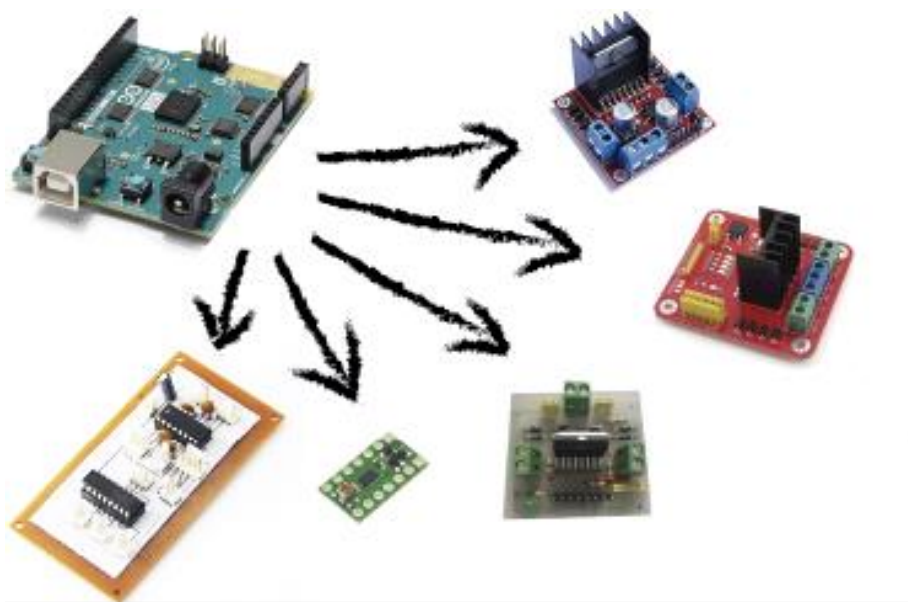
**Robótica Alternativa** surge de la experiencia transitada en espacios alternativos de educación en arte y tecnología, donde el foco esta puesto en incentivar las capacidades creativas y diversas de cada uno de los estudiantes. Es por ello que abogamos por un proyecto donde se libere el desarrollo creativo personalizado, fomentando el conocimiento y la apropiación crítica de las herramientas tecnológicas. En contraposición a muchos productos robóticos del mercado que pretenden homogeneizar la imaginación con sistemas desarrollados en otras culturas, este proyecto indaga en la posibilidad del desarrollo de un diseño robótico con identidad regional. Solamente experimentando con nuestra propia cultura material y simbólica se lograra en un futuro alcanzar nuestros propios desarrollos tecnológicos. Este proyecto plantea la posibilidad de desarrollar actividades para la construcción de robots con distintos niveles de dificultad, favoreciendo la inclusión socieducativa a un amplio rango de edades de

estudiantes y con una diversidad de contenidos educativos. Puede experimentarse con el Hardware, con el Software y con la materialidad de su diseño. Estos tres pilares son abiertos, modificables, mejorables, personalizables y compartibles. Es una búsqueda estética en todos sus aspectos. Con esta visión, el sistema robótico es flexible y permite incluir a estudiantes de los todos los niveles (primario, secundario y universitario), estimulando el pensamiento computacional, la lógica, el manejo de la complejidad y el trabajo colaborativo. Además puede ser utilizado en las aulas para afianzar conocimientos de física, matemática y mecánica, como también de plástica, biología y contenidos vinculados a los campos tradicionales del saber. Es una herramienta creativa de aprendizaje transversal a los contenidos de la currícula. Un espacio de aprendizaje, juego, encuentro y colaboración dentro y fuera del aula.

### **Descripción técnica del sistema.**

El sistema de Robótica Alternativa, consta de 3 pilares que están habilitados a ser modificados, clonados, desarmados, re-armados, modificados, mestizados de acuerdo al nivel educativo o a las materialidades propias del entorno a partir de las relaciones tejidas entre cada uno de ellos. Estos pilares son el Hardware, el Software y el Diseño.

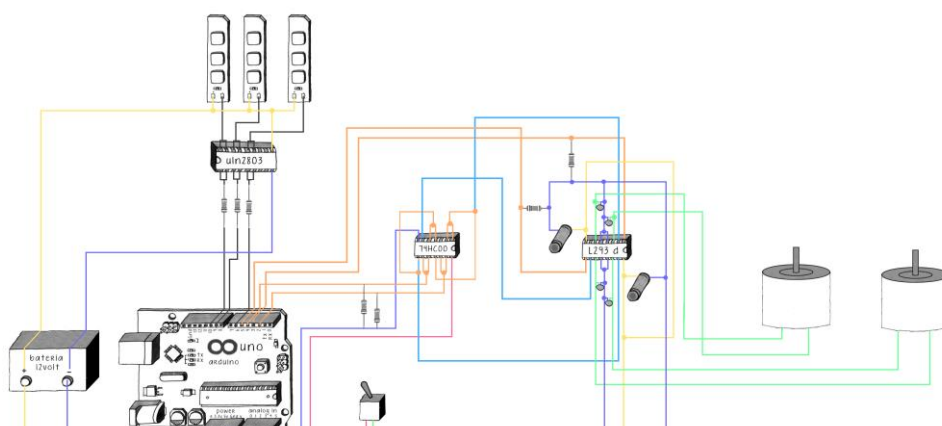
**Hardware:** Para promover la calidad educativa con igualdad de oportunidades y posibilidades, buscamos el bajo costo monetario basado en el uso de la plataforma Arduino. La mayor parte del costo de los kits robóticos comerciales son destinados al Hardware. Se caracterizan por su incompatibilidad: cada fabricante desarrolla sus piezas para ser utilizados exclusivamente con su marcas (conectores, controladores, motores, etc). Esta es una estrategia de ventas valida para un sistema de consumo, pero no para un sistema educativo. **Robótica Alternativa** propone varias versiones de Hardware adquiribles en partes o fabricables con componentes estándar que bajan los costos. Abre las posibilidades de uso y experimentación y no propone límite alguno. Plantea una educación robótica donde la producción del robot puede hacerse libremente sin adquirir ningún “kit”. El estudiante puede desarrollar un robot a partir de componentes genéricos, mejorarlo y compartirlo con la comunidad del proyecto.

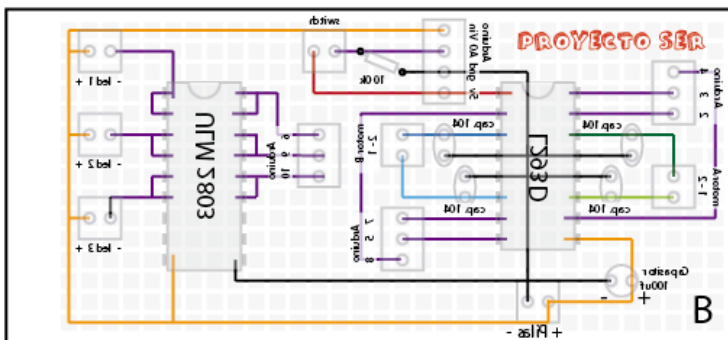
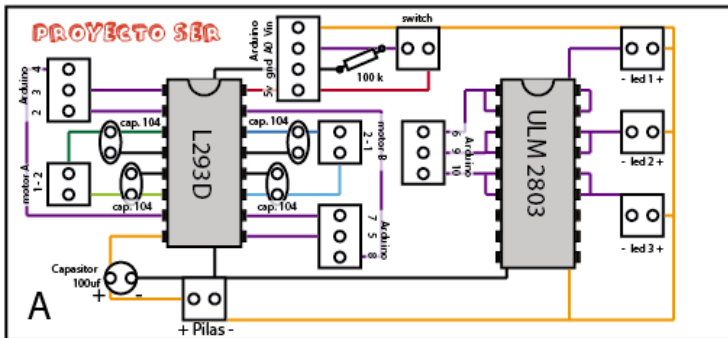


*HardWare básico: Placa Arduino más varia posibilidades de controlador de motores. Adquiridos o fabricados son compatibles.*

Otra ventaja de este tipo de sistema Open Hardware, es la fácil reparación y clonación. Al no plantear una única placa integrada, si aparece una ruptura solo hay que cambiar el componente averiado. Todos los componentes del sistema son adquiribles en la industria local, ya sea en casas de electrónica como en ferreterías especializadas.

Proponemos un hardware abierto y replicable, por eso se opta por un shield desarrollado con componentes de electrónica disponibles en comercios locales, y no una placa con componentes “embebidos” (En estas placas los diseños no son abiertos y no pueden clonarse con facilidad). Las placas “embebidas” son de escala industrial, no manual, y la mayoría de ellas es de fabricación China. La ventajas de una placa no embebida son varias: puede repararse en partes, el bajo costo y flexibilidad permite la fabricación de muchas de sus piezas con electrónica estándar. Si bien ralentiza los tiempos de producción y eleva un poco los costos (en relación a la producción industrial embebida), esta elección acompaña los ideales del Open Hardware y hacen de la autoproducción de un kit robótico, una experiencia educativa. Enseñar que la robótica no es solo comprar algo hecho, es ampliar los horizontes de la educación tecnológica.





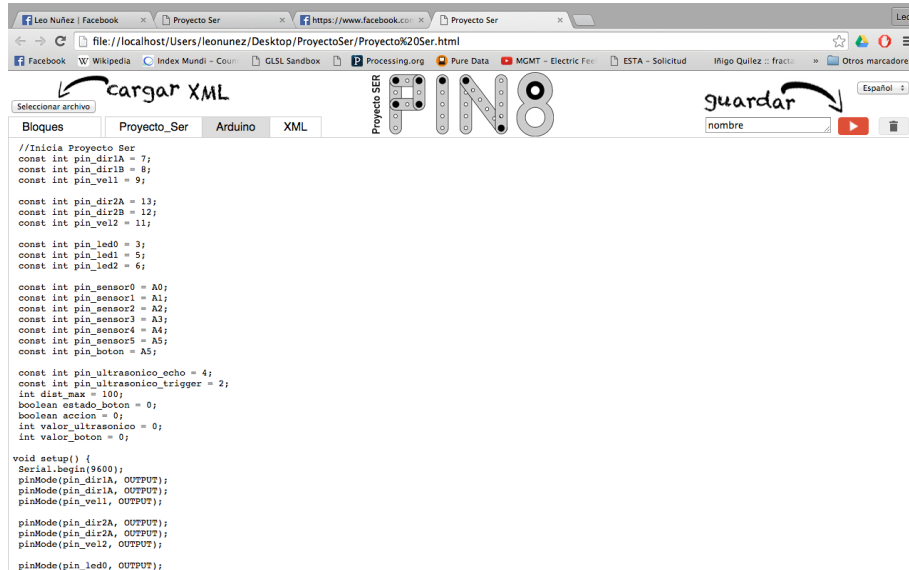
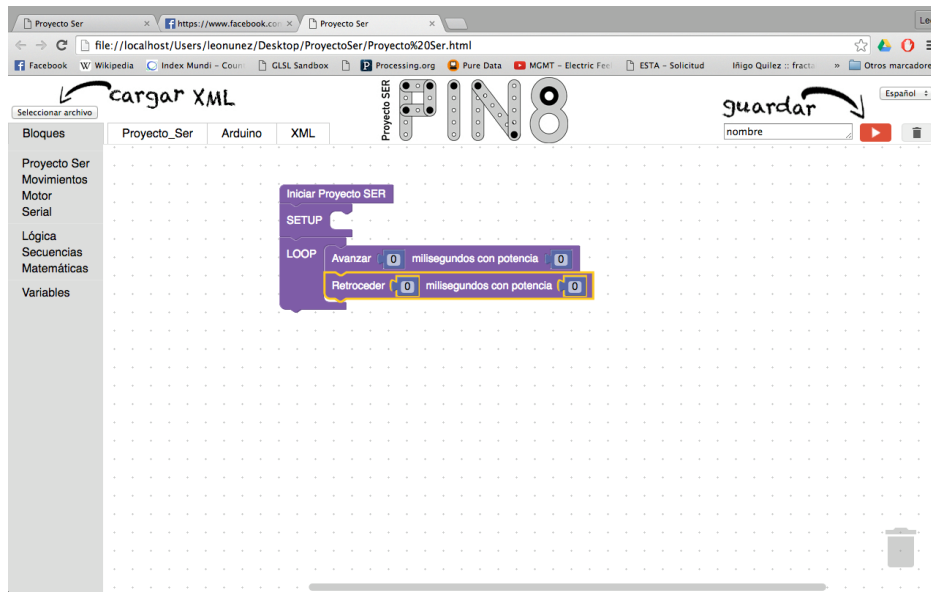
*Detalle y esquema de la placa electrónica a escala manual.*

**SoftWare:** Proponemos otra forma de programación: utilizando como IDE a Blockly. Esta plataforma desarrollada por

Google se basa en una programación gráfica por bloques que permite concentrarse en la lógica mas que en las formalidades del lenguaje. Robótica Alternativa desarrollo una aplicación en HTML que permite traducir los bloque a lenguaje Arduino. Esta traducción se realiza en dos niveles: el primero traduce el programa a Arduino, el segundo traduce a lenguaje Arduino utilizando una librería propia. (que previamente debe instalarse en Arduino en la computadora).

Todos estos programas son de código abierto, los cuales permite a los estudiantes de alto nivel hacer sus propias versiones y mejoras a los soft propuesto. Los mismo pueden ser compartidos con la comunidad del proyecto.





**Diseño:** El proyecto propone una amplia libertad en el diseño estructural del objeto. Habilita la posibilidad de armar un robot con diversas materialidades. Este punto libera a los usuarios de formas restringidas, dejando lugar a la experimentación de la materia e identidad robótica.

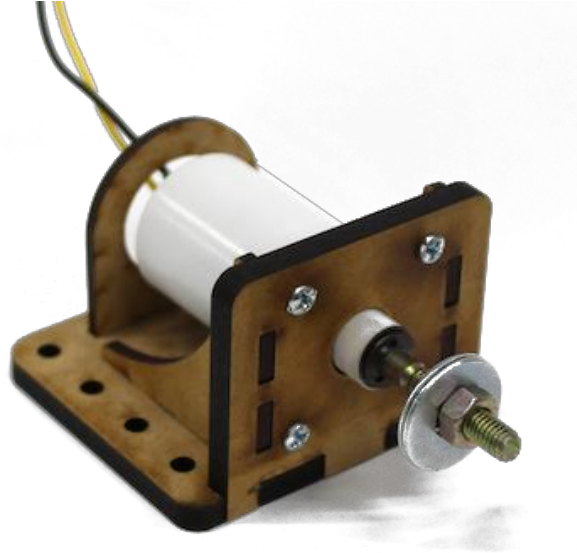


Desde el 1er modelo (PSER #1) desarrollado en perfiles de aluminio, pasando por el desarrollo de estructuras en base al uso de descartes hogareños (PSER #2), llegamos al último modelo, PIN8 (PSER #3), donde las piezas componibles del sistema, fueron desarrolladas completamente en madera. El sistema cuenta con una serie de componentes básicos: soportes de pilas, motores y electrónica, además de las piezas para el armado de la estructura. Cualquiera de estas piezas puede ser remplazada por otra de diferente material. Esto es viable ya que para la vinculación de las piezas se utilizan tornillos allen M4 u otros tornillos con tuerca mariposa (para lo cual no es necesario utilizar herramienta alguna)



Todos los archivos digitales de las piezas, estarán disponibles para descarga libre y poder ser impresos con una impresora 3D, o como en el caso del modelo PIN8, poder ser cortadas las piezas con un CNC Laser. Todos los archivos podrán ser modificados por los usuarios e ir así teniendo versiones mejoradas de los distintos modelos que vayan surgiendo.

En cuanto al diseño de los componentes mecánicos, sistema ofrece soluciones de mecánica básica: motores, acoples, soporte, chasis y ruedas. Pero propone libertades para que el usuario pueda experimentar con otros mecanismos y potencias en relación a la electrónica seleccionada (12V / 500mA) . Todas estas piezas son hechas en Argentina, lo que facilita su adquisición.



*Motores con rosca en el eje: Con dos tuercas puede sujetarse cualquier tipo de rueda. Para Proyecto Ser cualquier objeto puede ser una rueda (un cd, una pata, un plato...).*

Todas las especificaciones técnicas de los componentes mecánicos y electrónicos se encontrarán disponibles para descarga de la web del proyecto.

### **Alcance del proyecto**

Más allá de la producción material del sistema, como proyecto nos interesa crear comunidad de desarrolladores, un modo de circulación de saberes, que entiendan las ideas Open Design, Open Hardware y Open Software como un impulsor de los conocimientos colectivos y participativos. Incentivar una metodología de trabajo grupal y colaborativa, donde cada integrante del equipo de trabajo cumpla un rol imprescindible para el desarrollo de las metas que se propongan en las aulas, proponiendo la búsqueda de una identidad robótica propia y no importada.

Es por esto que la propuesta pedagógica para este sistema de robótica educativa, propone a los estudiantes ir de conocimientos básicos a conocimientos más específicos de acuerdo a su nivel de formación (primaria, secundaria, universitaria), la orientación (artística, técnica, pedagógica) y sus intereses, atravesando distintas tecnologías y materialidades . El recorrido se inicia afianzando el pensamiento computacional, luego se atraviesa las construcciones mecánicas, la reformulación a partir del uso de diversos sensores para generar sistemas de retroalimentación, trabajo con comunidad de

robots tomando como referente los comportamientos naturales de animales, y por último aplicar todos estos conocimientos en la creación tanto simbólica como material de un ser robótico de autoría.

Este proyecto no culmina con el desarrollo de un “kit”, sino que propone la posibilidad de la clonación de todas sus partes, tanto Hardware y Software. Todo el material de referencia se encontrará disponible en la web del proyecto [www.roboticaalternativa.com.ar](http://www.roboticaalternativa.com.ar), dominio que ya se encuentra online, pero que hay que llenando de contenido .

En este sitio (que está en instancia de construcción) estará al alcance de docentes, estudiantes o curiosos, no solo los software para control y programación de los robots, sino también el listado de materiales, los tutoriales para el armado de la electrónica, planos de circuitos, los archivos para impresión 3D o corte laser de alguno de los componentes de los robots. Cada interesado podrá realizar modificaciones, sumar piezas, modificar la plataforma de programación. Intentamos así abrir un espacio de intercambio y generación de conocimiento compartido, apelando a las habilidades de cada uno. Un repositorio abierto y colaborativo, donde se podrán ir subiendo desarrollos y mejoras que se realicen a partir de la autoproducción del propio kit robótico.

Los docentes podrán tomar el material, así como guías didácticas para aplicar en sus aulas. Para la difusión de estos materiales, se propone al finalizar el proyecto, realizar una jornada de capacitación para docentes donde ellos puedan conocer la experiencia y animarse a crear sus propias herramientas robóticas para luego aplicarlas en la formación de sus alumnos.

### **Antecedentes del proyecto**

Partiendo de lo desarrollado y producido en **Proyecto SER (2012)** – Sistema de Entes Reprogramables, proyecto de robótica artística/educativa del artista argentino Leo Nuñez (integrante del equipo). Proyecto SER es un sistema de educación robótico aplicable a distintos niveles educativos. El proyecto está enmarcado dentro del pensamiento Open Design, Open Hardware y Open Software: Proyecto Ser proponer la búsqueda de una identidad robótica. No es un Kit robótico, es un Concepto en educación Robótica. Dicho proyecto fue trabajado en diferentes instituciones (públicas y privadas) donde se fue construyendo un contenido de acuerdo a las especificidades y capacidades de los equipos con los cuales se trabajó:

- Espacio Fundación Telefónica (2012/13) y (2017/actualmente) : En esta institución, el proyecto se pone en contacto directo con los niños ya sea en grupo familiar como en grupos escolares. Allí se desarrolla una primera versión del proyecto, con una programación visual que utiliza una panel de control mediante botonera. Esta interfase responde a la dinámica de las actividades que se desarrollan cuya duración es de 1,30min. En ese lapso de tiempo los participantes de los talleres tienen que definir estructural y formalmente su robot, armarlos teniendo en cuenta que contenga todos los sistemas básicos para su funcionamiento (Sistema motriz, de energía, de control, sensores). Una vez ensamblado el objeto robótico, se programa una secuencia de acciones mediante el panel de control y

luego se lo carga en el microprocesador del robot para que esta desarrolle la secuencia autónomamente.

- Laboratorio de Inteligencia Artificial Aplicada (UBA) (2013). Se trabajó específicamente en mejoras en el software y la comunicación aplicadas a un proyecto para escuelas primarias.  
<https://liaa.dc.uba.ar/>

- Carrera de Diseño Industrial (UNDAV) (2014/15) se comenzó a trabajar sobre la materialidad de los robots y vinculándose al proyecto de investigación Materialoteca de Residuos Sólidos Industriales (UA24448594PDTS13) de dicha institución. Se exploró con los estudiantes de grado de diseño, el uso de materiales de descarte en la producción de robótica.

A partir del tránsito por estos diversos espacios, tanto de formación formal como informal, el proyecto original fue adquiriendo nuevos componentes y desarrollando diferentes vías de estudio ya sea en su programación, en su materialidad y en sus posibilidades funcionales y pedagógicas.

### **Nosotros**

Los integrantes del proyecto “Robótica Alternativa” son:

Leo Nuñez (artista electrónico)

Laura Nieves (diseñadora industrial)

Marlin Velasco (Artista Sonora)

Guadalupe Chavez (Artista visual)

Piren Benavidez Ortiz (Historiadora del Arte)

Todos conformamos Espacio Nixso [www.espacionixso.com.ar](http://www.espacionixso.com.ar), un espacio cooperativo de educación no formal, un laboratorio de producción y experimentación tecnológica abierto a la comunidad e integrado por un grupo interdisciplinario de artistas latinoamericanos interesados en la educación vinculada al arte y la tecnología. Entendemos la educación como un proceso lúdico que hace uso de la imaginación y de la experiencia sensorial para incentivar, acompañar y producir conocimientos específicos que focalizan en la ética de reciclaje y del “hágalo usted mismo” en contraposición al consumo de elementos prefabricados.

Nuestros intereses van desde las artes plásticas, el diseño industrial, pasando por la filosofía, la ecología profunda, la literatura, fotografía y programación, hasta la robótica aplicada.

Espacio Nixso busca ser un espacio abierto a todos (artistas, educadores, productores, curiosos) donde la creación aplicada a proyectos estéticos, de software y de hardware permita abordar los dispositivos tecnológicos como objetos de análisis abiertos para utilizarse y reutilizarse de modos no establecidos. Se propone un espacio, no solo para usuarios de tecnologías, sino un espacio que incentive la producción de nuestras propias herramientas, acercando así una visión crítica sobre el uso y consumo

de las nuevas tecnologías. Un espacio para experimentar en la búsqueda de nuevas formas de generación y aplicación de la tecnología como elemento expresivo y compartir esta experiencia de búsqueda con otros artistas, diseñadores y educadores que trabajan intensamente desde la apertura de nuestro espacio.

### **Bibliografía**

Castells, Manuel, “Nuevas perspectivas críticas en educación”, Barcelona, Paidós, 1994

----- “El desafío tecnológico. España y las nuevas tecnologías”, Madrid, Alianza Editorial, 1986

Glauber Rocha, “La revolución es una Eztetyka, por un cine tropicalista”, Buenos Aires, Caja Negra, 2011.

Iglesias García, Ricardo, “Arte y Robótica: La tecnología como experimentación estética”, 2016

Kac, Eduardo, “Origen y desenvolvimiento del arte robótico”, 1998

-----, “Arte Robótica: un manifiesto”, 1996

Kusch, Rodolfo, “La negación en el pensamiento popular”, Buenos Aires, Las cuarenta, 2008

-----, “Anotaciones para una estética de lo americano”. Obras completas (tomo IV)

Mignolo, Walter, “Desobediencia epistémica”, Buenos aires, Ed. Del signo, 2014

<https://www.arduino.cc/en/Reference/HomePage>

<https://blockly-games.appspot.com/?lang=es>