



**Gobierno de la Provincia de Jujuy
Ministerio de Educación
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Dirección de Promoción Científica y Tecnológica**

**CURSO DE CAPACITACION DOCENTE
MEJORA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
APRENDIZAJE ACTIVO: Robótica en el aula- LEGO**

1-Propuesta diseñada por:

Ministerio de Educación

Secretaria de Ciencia y Tecnología

Dirección de Promoción Científica

Articulada con la Secretaria de Gestión Educativa: Programa Fortalecimiento de la Enseñanza de la Ciencia para Escuelas Primarias.

Responsables y Capacitadores:

Secretaria de Ciencia y Tecnología

Lego-Education

2-Fundamentacion:

Uno de los propósitos de las instituciones educativas rurales es entregar una oportunidad a aquellos niños y jóvenes que provienen de lugares aislados geográficamente y socialmente con menos ventajas, de manera que puedan desarrollar su potencial talento académico para satisfacer sus necesidades educativas.

Con la intención de sumar y potenciar la tarea que realizan los docentes de las escuelas rurales, esta Secretaría de Ciencia y Tecnología destaca el interés de incorporar la programación y la robótica como un medio de descubrir y desarrollar el talento de estos niños y jóvenes, además de aplicar contenidos de ciencia y tecnología trabajando en la resolución de problemas concretos. Una oportunidad innovadora y atractiva para experimentar la aplicación práctica de diferentes conceptos de física, matemática, entre otros contenidos curriculares.

La robótica se potencia con la participación e interés de los estudiantes, de manera de dejar de ser solo usuarios de la tecnología, y tomar un protagonismo aspirando a ser creadores de éstas.



Gobierno de la Provincia de Jujuy
Ministerio de Educación
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Dirección de Promoción Científica y Tecnológica

Esta orientado ha estimular pensamiento concreto, el pensamiento abstracto, el pensamiento hipotético y especialmente el pensamiento lógico, desde temprana edad, teniendo en cuenta las estructuras mentales de acuerdo a la edad.

La Robótica Pedagógica, como una disciplina que se encarga de concebir y desarrollar robots educativos bajo ambientes de aprendizaje, para que el estudiante desde temprana edad desarrolle su pensamiento lógico. Algunas de sus principales fortalezas son:

Integración de distintas áreas del conocimiento, operación con objetos manipulables, concretos, apropiación de un lenguaje gráfico, operación y control de diferentes variables de manera sincrónica, desarrollo de un pensamiento sistémico, creación de entornos de aprendizaje, construcción y evaluación de sus propias estrategias de la adquisición del conocimiento bajo una orientación pedagógica, crecimiento personal, aprendizaje del proceso científico y modelamiento matemático.

De esta forma, ayuda a motivar el proceso de aprendizaje en los diversos niveles de la educación, desde temprana edad hasta su vida profesional, estimulando todas las áreas del desarrollo, especialmente el proceso cognitivo y el proceso del lenguaje, utilizando elementos que despiertan su interés y motivación por aprender, no obligando a mecanizar conceptos abstractos sin que ellos sean analizados y observados para su aplicación práctica, de esta forma maneja un contexto concreto para su aprendizaje.

Desde la perspectiva del Constructivismo y Heurística: El sistema de laboratorio simulado es una implementación directa de la perspectiva constructivista en el aprendizaje de acuerdo a Piaget y Papert¹, las personas seleccionan activamente los aspectos relevantes de su entorno, manipulando objetos concretos y asimilando nuevos conocimientos por medio de una observación de los efectos de estas acciones. En este sentido el individuo construye una representación de la realidad. El proceso de construcción es doblemente activo, por una parte, demanda en el estudiante, una mayor actividad de carácter intelectual y por otra parte pone en juego todas sus características sensoriales. Potenciando su aprendizaje inductivo y el descubrimiento constante, aprendiendo a solucionar, organizar y a utilizar estrategias que dirigen los procesos de su pensamiento.

Los procesos metacognitivos en robótica educativa:

¹ Papert, S. (1980) Mindstorms, children, computers and powerful ideas. Brighton Harvester Press



Gobierno de la Provincia de Jujuy
Ministerio de Educación
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Dirección de Promoción Científica y Tecnológica

Metacognición. El estudiante en todo momento es consciente de su aprendizaje, controla y evalúa su aprendizaje en la interacción con el operador (aprender a aprender), en la búsqueda de posibles soluciones bajo entornos virtuales. Según Nickerson³ La dimensión de la metacognición se concibe como la capacidad de la persona para manejar sus recursos cognitivos y supervisar su desempeño intelectual propio, conduce a la noción de Estrategias de Control Ejecutivo (ECE), las cuales son utilizadas para enjuiciar, en función de su éxito o fracaso, las actividades cognitivas llevadas a cabo durante la resolución de alguna situación o tarea, mediante experiencias de aprendizaje adecuadas. El operador como una estrategia para la adquisición del aprendizaje, le permite al niño(a) descubrir y construir creativamente el conocimiento bajo ambientes virtuales, en forma concreta, controlando y autoevaluando su ritmo de aprendizaje. De esta forma es necesario reconocer la función de las habilidades metacognitivas, para ser utilizadas sistemáticamente y transferidas al quehacer cognitivo cotidiano del sujeto. Según Brown el hecho que un niño(a) o joven no mantenga una conducta eficaz recién adquirida depende de que no se ha percatado de su utilidad, no ha reflexionado sobre ella, sobre su pensamiento en esa situación en particular. Por lo tanto la solución de problemas, es una realidad que se presenta cuando el niño(a) entra a interactuar lúdica y creativamente con las diferentes situaciones que se presentan al aprender con el software didáctico, en nuestro caso el manejo con Robots móviles en ambientes de realidad virtual, mejora con un pensamiento eficaz, teniendo en cuenta que una habilidad metacognitiva esencial es reconocer cuando aplicar heurística (camino divergentes con un espacio creativo, que permite ir más allá); cuando utilizar conocimientos específicos y como ejercer el control de su propio desempeño para adquirir su aprendizaje.

Este proyecto forma parte de un Plan de capacitaciones en recursos tecnológicos, organizado en tres Etapas, Se consideró la compra de 30 Kits de robótica de manera que en esta primer Etapa se entregará 10 Kits (1 Kit por escuela participante de esta capacitación). Durante el periodo lectivo de 2017 se realizarán dos capacitaciones replicas de la primera Etapa, para grupos de 10 escuelas rurales en cada capacitación. De esta manera los 30 kits serán entregados a las 30 escuelas rurales convocadas para esta serie de capacitaciones.

2-OBJETIVOS:

- Favorecer el pensamiento concreto, abstracto, hipotético deductivo y especialmente el pensamiento lógico.



Gobierno de la Provincia de Jujuy
Ministerio de Educación
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Dirección de Promoción Científica y Tecnológica

2.1-OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Desarrollar operaciones con objetos manipulables, concretos, apropiación de un lenguaje gráfico, así como la operación y control de diferentes variables de manera sincrónica.
- Desarrollo de pensamiento sistémico, creación de entornos de aprendizaje.
- Estimular todas las áreas de desarrollo, especialmente del proceso cognitivo y del lenguaje, utilizando elementos que despiertan interés
- Trabajo en equipo: la robótica potencia el trabajo colaborativo entre pares. A lo largo del proceso, los alumnos toman conciencia de que juntos los resultados que se quieren lograr se hacen más viables

3-DESTINATARIOS:

Docentes y alumnos de 10 Escuelas Primarias Rurales

4-Contenidos

EJES TEMATICOS:

- Capacitación Docente
 - Construyendo saberes
 - La robótica en el aula
- Capacitación alumnos
 - Talleres de robótica para estudiantes

Las capacitaciones se realizarán a partir de Noviembre de 2016 y continuará durante el periodo lectivo 2017, en coordinación con las autoridades de los establecimientos educativos y supervisores y la Secretaria de Gestión Educativa, la Dirección de Nivel Primario y la Coordinación de Escuelas Rurales.

CRONOGRAMA



Gobierno de la Provincia de Jujuy
Ministerio de Educación
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Dirección de Promoción Científica y Tecnológica

El proyecto está organizado en dos Etapas, que incluyen tres momentos o módulos de capacitación. El Modulo 1 se desarrollará en el ciclo lectivo de 2016 y los módulos 2 y 3 durante el año 2017.

El cronograma de los mismos es el siguiente:

	ETAPA 1	ETAPA 2
MODULO 1	29, 30 de Noviembre y 01 de Diciembre	Marzo 2017
MODULO 2	Marzo 2017	Mayo 2017
MODULO 3	Mayo 2017	Junio 2017
ESCUELAS RURALES	10	10
EQUIPAMIENTO	10 Kits	10 Kits



Gobierno de la Provincia de Jujuy
Ministerio de Educación
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Dirección de Promoción Científica y Tecnológica

ETAPA 1

➤ **MODULO 1: CAPACITACION A DOCENTES – CICLO LECTIVO 2016**

FECHAS: 29, 30 de noviembre y 01 de diciembre del corriente año.

LUGAR: Hogar Escuela N°1 “Monseñor Jose de la Iglesia”
Av. España 1660. San Salvador de Jujuy

DESTINATARIOS: Dos Docentes de Grado (Áreas Matemática, Ciencias Naturales, Tecnología)
por cada una de las siguientes escuelas rurales:

- Escuela N° 362
- Escuela N° 333
- Escuela N° 113
- Escuela N° 23
- Escuela N° 29
- Escuela N° 291
- Escuela N° 83
- Escuela N° 25
- Escuela N° 366
- E.E.T N° 2
- Escuela DE FRONTERA N° 4
- Hogar Escuela n° 1

MODALIDAD DE CAPACITACIÓN: 3 jornadas de 8 horas cada una (24 horas). Capacitadores de Educación Tecnológica S.A. Se adjunta agenda de trabajo y los C.V. de los capacitadores.

Horarios:

29 de Noviembre: 8.00 a 12,00 hs y de 14,00 a 18,00 hs

30 de Noviembre: 8.00 a 12,00 hs y de 14,00 a 18,00 hs

01 de Diciembre: 8.00 a 12,00 hs y de 14,00 a 18,00 hs



Gobierno de la Provincia de Jujuy
Ministerio de Educación
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Dirección de Promoción Científica y Tecnológica

METODOLOGIA DE TRABAJO: las 24 hs serán desarrolladas de la siguiente manera:

- Materiales, Metodología y Fundamentación: 6 horas
- Conceptos y Planificación de Actividades: 6 horas
- Programación: 6 horas
- Green City: 6 horas

RECURSOS

MATERIAL DIDACTICO REVISTAS PARA NIÑOS DE 10, 11, 12 Y 13 AÑOS
DOCUMENTOS, PROGRAMAS Y MONTAJES
KIT ROBOTICA LEGO MINDSTORMS 9797C/CARG
LEGO MIDSTORMS SOFTWARE V.2.1-DVD
PACK DE INTRODUCCION A LA ROBOTICA
SET DE DESAFIOS CIUDAD VERDE
PAQUETE ACTIVIDADES CIUDAD VERDE

Útiles de librería: fibrones, cartulinas, plásticos (goma eva), pegamento.

Fotocopias: 200

➤ **MODULO 2: CAPACITACION A DOCENTES – CICLO LECTIVO 2017**

FECHAS: 30 y 31 de marzo de 2017

LUGAR: Hogar Escuela N °1 “Monseñor Jose de la Iglesia”

Av. España 1660. San Salvador de Jujuy

DESTINATARIOS: 20 docentes que participaron del Modulo 1.

MODALIDAD DE CAPACITACIÓN: 2 jornadas de 8 horas cada una.



Gobierno de la Provincia de Jujuy
Ministerio de Educación
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Dirección de Promoción Científica y Tecnológica

OBJETIVOS:

- Generar la participación activa del docente en la formulación de hipótesis, en la investigación y en la exploración de ideas, que lo lleve a discutir y a poner en práctica su manera de pensar y evaluar resultados, además de formular argumentos convincentes;
- Revisar y ajustar el proyecto en función de los resultados encontrados, lo que permite dejar de pensar en términos de correcto e incorrecto y comenzar a pensar en la solución de situaciones y transformar el error en un revisor de ideas y no en un objeto de intimidación y frustración;
- Enseñar conceptos que permitan explorar diversas áreas del conocimiento en el momento en que el alumno esté proyectando y construyendo dispositivos; y
- Trabajar en un sistema que forme parte de la realidad del alumno y que lo encamine hacia la práctica de diversas actividades profesionales.

➤ **ACOMPañAMIENTO – CICLO LECTIVO 2017**

FECHAS: A definir

LUGAR:A definir.

DESTINATARIOS: Docentes y alumnos de las Escuelas Rurales participantes en Módulos 1 y 2.

MODALIDAD DE CAPACITACIÓN: 2 jornadas de 8 horas cada una.

OBJETIVOS: Se espera que estudiantes y docentes:

- Usen las herramientas tecnológicas de manera interactiva, el lenguaje, los símbolos y los textos.
- Actúen de forma autónoma y creativa, resolviendo situaciones problemáticas.



Gobierno de la Provincia de Jujuy
Ministerio de Educación
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Dirección de Promoción Científica y Tecnológica

Ejes Temáticos Módulo 1:

INTRODUCCION A LA ROBOTICA		
P R O Y E C T O S R O B O T I C A	Actividad	Objetivos- Conceptos Clave
	Uso del Software	Estructuras básicas del lenguaje de Programación Descarga de la Información del ladrillo
	Menús de NXT	Administrar archivos Ejecutar Programas Usar la pantalla de NXT, para detectar valores de sensores
	Sensores	-Conocimiento detallado de cada uno de los sensores-brillo-tacto, ultrasónico, sonido-rotación
	Manual Técnico	-Diferentes tipos de estructuras Engranajes Poleas Levas
	Toda velocidad hacia adelante	Diferentes maneras de descargar y ejecutar programas Estructuras básicas de lenguajes de programación Activación de motores y sus diferentes parámetros Sensor de rotación
	Girar a la derecha	Activación de motores ,diferentes formas de avanzar, balancero Rotaciones de motores y su relación con la rotación del robot
	Palmada de puesta en marcha	Sensor de sonido Ciclos de repetición (loop) Comando de espera (wait)
	Siguiendo las líneas	Sensor de brillo ciclos de decisión (if)



Gobierno de la Provincia de Jujuy
Ministerio de Educación
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Dirección de Promoción Científica y Tecnológica

	guía	Comportamientos complejos
	Detección de obstáculos	Sensor de distancia Sensor de tacto Valores umbrales Diferenciación entre sensores analógicos y digitales
	Engranajes	Relaciones de transmisión Velocidad Velocidad de rotación Toque
Actividades de Fin de Proyecto	Informe de investigación	Reflexión sobre la robótica , conexiones interdisciplinarias, habilidades de comunicación por escrito
	Presentación de ventas	Tecnología y sociedad, habilidades de comunicación verbal/visual/multimedia
	Tareas domésticas inteligentes	Programación y construcción , aplicación directa de habilidades robóticas, resolución de problemas en equipo

MODULO 2

Curso de Capacitación LEGO ® Education.

Aplicado al uso del Kit LEGO Mindstorms NXT 9797 y Desafíos Ciudad Verde

Este curso se concretiza en diversos talleres que brindan los escenarios adecuados para el desarrollo de las estrategias pertinentes para la implementación de recursos concretos en un medio de aprendizaje multidisciplinario, basándose en la realización de construcciones programables de diversos modelos y prototipos, que facilitan la generación de un contexto provechoso para introducir el uso de la robótica educativa y el desarrollo del pensamiento lógico de programación y , a la vez, proporciona un espacio para que los alumnos puedan vincularse socialmente



Gobierno de la Provincia de Jujuy
Ministerio de Educación
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Dirección de Promoción Científica y Tecnológica

trabajando en equipos; mediante un proceso motivador y profundamente experiencial.

Al final del curso los participantes:

- ↯ Serán capaces de implementar en sus actividades el Kit LEGO Mindstorm NXT 9797 como recurso educativo a través de la comprensión de la teoría.
- ↯ Identificarán y experimentarán la metodología de las 4 C.
- ↯ Diseñarán nuevas ideas para sus propios talleres.
- ↯ Conocerán contenidos básicos de robótica y programación.
- ↯ Desarrollarán estrategias y recursos para la aplicarlos en su rol docente para proyectos con alumnos.

Además el proyecto implica:

- ↯ Aprender mediante la investigación.
- ↯ Fomentar los aprendizajes creativos.
- ↯ Promover la experimentación.
- ↯ Introducir los conocimientos básicos de robótica y programación con Mindstorms NXT.

Esta segunda etapa se realizará en dos jornadas de 8 horas en las que haremos una introducción y repaso de los talleres de la etapa previa y abordaremos con mayor profundidad los siguientes temas:

- ↯ Talleres de programación Mindstorms NXT.
- ↯ Taller Ciudad Verde.
- ↯ Taller de desarrollo de proyectos.

Turno Jornada 1 Jornada 2

Mañana

Bienvenida

Recapitulación de contenidos básicos

Taller de Desarrollo de Proyectos

Tarde

Taller de Programación NXT 2.

Sensores y flujo.

Taller Desafíos: Ciudad Verde



Gobierno de la Provincia de Jujuy
Ministerio de Educación
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Dirección de Promoción Científica y Tecnológica
