Planificación de taller Automatización y robótica
Automatización y robótica como estrategia didáctica

Jornadas Institucionales de febrero de 2027

Índice

Introducción y descripción de la propuesta 2
Documentos ministeriales de referencia 2
Guía para el docente referente 3
Hoja de trabajo para la formación docente situada 10
Anexo - Material de consulta para docentes de ETyCC 14

Introducción y descripción de la propuesta

En este documento pueden encontrar una guia para diseñar la planificación de un taller para desarrollarse en las Jornadas Institucionales de febrero de 2027 que articule el diseño curricular, la experiencia profesional docente y las posibilidades de la automatización y robótica, haciendo explícitas las decisiones pedagógicas que orientan la propuesta.

Primer momento

En este momento se propone construir un marco conceptual común que nos permita comprender de qué hablamos cuando hablamos de automatización y cómo funcionan los sistemas robóticos.

- **Introducción al concepto de Automatización desde Educación tecnológica y Ciencias de la Computación**
- **Funcionamiento de los robots**

Segundo momento

En este momento, el docente referente presenta una situación problemática factible de ser abordada con una solución tecnológica basada en automatización y robótica, pudiendo abordar algunas soluciones según los recursos disponibles en la escuela.

- **Presentar una situación problemática: Análisis y delimitación de un problema con solución tecnológica.**
- **Demostración de la solución con un sistema automatizado: Modelización y Programación.**

Tercer momento

En este momento las y los invitamos a pensar entre colegas de distintos espacios curriculares situaciones problemáticas que permitan el desarrollo de un proyecto escolar interdisciplinario que integre la automatización y robótica.

Documentos ministeriales de referencia

- Diseño Curricular de Educación Tecnológica y Ciencias de la Computación: para seleccionar las metas de aprendizaje y los contenidos.
- Jornada Pedagógica de Educación Tecnológica y Ciencias de la Computación
- Sitio web Tecnopresente kit de robótica. **Repositorio de proyectos de Robótica.**

- [Módulo 4: Hardware Libre y proyectos educativos.] **Tecnopresente en el aula: Introducción a la Automatización y Robótica**

Guía para el docente referente

Primer Momento - Introducción al concepto de Automatización desde Educación tecnológica y Ciencias de la Computación

En este momento se propone construir un marco conceptual común que nos permita comprender de qué hablamos cuando hablamos de automatización y cómo funcionan los sistemas robóticos.

Se puede abrir la conversación a partir de las siguientes preguntas disparadoras:

- ¿Qué sistemas automatizados usamos cotidianamente? ¿Cuáles requieren de computadoras y cuáles no?
- ¿Qué tareas son las que se delegan en los sistemas automatizados?
- ¿Son lo mismo Automatización y Robótica? ¿Cómo podemos diferenciarlas?

Para definir la automatización dentro del espacio de Educación Tecnológica y Ciencias de la Computación, podemos tomar las palabras de Carlos Marpegán. El autor nos dice: “La noción de automatización alude al proceso evolutivo hacia sistemas técnicos cada vez más autónomos en su funcionamiento, de gran aplicación en la producción industrial, donde se va suprimiendo total o parcialmente la intervención humana en la ejecución de ciertas tareas.” (Marpegán, Glosario de la Educación Tecnológica, 2022).

Automatización es la acción de control de un sistema de una manera semiautónoma o autónoma; para ello el subsistema de control puede operar por diferentes medios: mecánico, hidráulico, neumático, eléctrico, y electrónico analógico o digital.

En relación a esta definición podemos destacar algunas cosas, por un lado que la automatización implica procesos de complejización de los sistemas y por otro lado, la automatización se analiza como respuesta a la delegación de tareas humanas en los artefactos tecnológicos.

La delegación de tareas se aborda desde los primeros grados y se va complejizando para poder comprender los sistemas automáticos. Por ejemplo, en tercer grado, tenemos aprendizajes donde se le propone a los y las estudiantes explorar el uso de herramientas, identificando las tareas que pueden realizar. En cuarto, se exploran y comparan acciones

con y sin herramientas para de esta manera empezar a comprender las acciones que delegamos, por ejemplo la fuerza, la precisión, etc. También se abordan los mecanismos para entender cómo se van complejizando las tecnologías. En quinto, se incorpora la comprensión de los motores, entendiendo que aquí lo que se delega es la energización del artefacto, lo cual permite menos esfuerzo pero a su vez mayor autonomía. Por último en sexto grado, se analizan y exploran sistemas semiautomáticos y automáticos donde se delegan planes de acción o las tareas de control del sistema. Por ejemplo analizar un microondas donde el tiempo, la temperatura, el apagado lo realiza el artefacto. En este grado también se proponen introducirse a sistemas de control por computadoras lo cual en educación secundaria se aborda con mayor profundidad y complejidad.

De este modo podemos ver cómo al comprender de manera progresiva los distintos niveles de delegación y la complejización de los sistemas podemos abordar el análisis de sistemas de automatización y entre ellos los de robótica.

Funcionamiento de los robots

Desde el punto de vista técnico, la robótica es la disciplina vinculada con el diseño, la fabricación, el control y la programación de robots. En Fundamentos de robótica, Barrientos, Peñín, Balaguer y Aracil (2007) abordan los principales elementos que componen un robot, así como sus sistemas de control, programación y aplicaciones. A partir de estos aportes, podemos comprender el funcionamiento de un robot como la integración de sensores, actuadores y un sistema de control, que permite captar información del entorno, procesarla y producir acciones en función de una programación determinada.

- Sensores: dispositivos que permiten al robot percibir determinadas variables de su entorno, como la distancia a objetos, la temperatura, la luz o el sonido, proporcionándole datos en tiempo real para tomar decisiones y adaptar su comportamiento en base a como fue programado.
- Actuadores: componentes que actúan en forma directa sobre el medio, convirtiendo la energía (eléctrica, hidráulica, neumática, etc.)en movimiento o acciones físicas, permitiendo que el robot avance, levante, gire o encienda una luz.
- Controlador o placa controladora: el sistema que procesa la información de los sensores, toma decisiones basadas en un programa y envía las órdenes necesarias para que los actuadores respondan de manera adecuada.

Segundo momento - Presentación de una situación problemática

En este momento, el docente referente presenta una situación problemática factible de ser abordada con una solución tecnológica basada en automatización y robótica, pudiendo abordar algunas soluciones según los recursos disponibles en la escuela.

Desde Educación Tecnológica y Ciencias de la Computación, la resolución de problemas no es sólo una estrategia didáctica sino que forma parte de un grupo de aprendizajes que permiten a los y las estudiantes ponerse en contacto con los modos de abordar problemas de solución tecnológica y desarrollar progresivamente el pensamiento tecnológico.

Veamos un ejemplo: PROPUESTA para automatización y robótica (Barrera automática)

En este ejemplo se plantea una situación problemática:

Daniel y Ester paseaban por la ciudad de Córdoba en una tarde muy transitada. Cuando llegaron al cruce del tren, se dieron cuenta de que había un gran embotellamiento y algunos conductores parecían confundidos. Pero lo que más les preocupaba era que, al mirar más cerca de las vías... ¡Un tren se estaba acercando!

Para analizar la situación, lo primero que se propone es establecer cuál es el problema o los problemas, ya que no todo situación es un problema y tampoco todo problema tiene solución tecnológica. Además, a la hora de determinar y delimitar un problema es necesario tener en cuenta el grupo social al cuál involucra esta situación.

Entonces, para comenzar el análisis nos debemos preguntar ¿por qué esta situación genera un problema? ¿Cuáles serían los problemas? ¿para quién es un problema? Algunas hipótesis podrían ser: el tráfico, la posibilidad de un accidente con el tren, el ruido que generan los bocinazos, el maltrato entre las personas, etc.

Desde el punto de vista de los conductores de autos o de los peatones el problema está dado por el riesgo de un accidente con el tren, entonces la solución está dirigida a organizar el tráfico. Pero en el caso de los vecinos próximos al paso nivel, quizás el problema es el ruido o las escenas de violencia generadas por el embotellamiento, acá las soluciones pueden ser otras.

Analizar distintos problemas que derivan de una situación permite que los y las estudiantes desarrollen de forma progresiva la capacidad de identificar y delimitar un problema.

Por otro lado, es importante problematizar cada uno de los planteos para definir cuáles son posibles resolver con tecnología y cuáles no. Además, no siempre la solución con un artefacto tecnológico es la más eficiente o la mejor en términos sociales y culturales.

Demostración de la solución con el sistema automatizado: Modelización y Programación.

El siguiente paso sería pensar en alternativas de solución con el diseño de un artefacto tecnológico. Para ello es interesante trabajar con los y las estudiantes en la identificación de las tareas que realiza la persona que resuelve el problema y en función de esto, poder pensar una tecnología que lo resuelva. Así como indagar si ya existen tecnologías que resuelvan dicho problema.

En el proceso de diseño de una solución tecnológica a través de un sistema automático y en particular de sistemas robóticos debemos considerar dos aspectos: la modelización física de la solución y la programación de la solución.

Cuando nos referimos a la modelización, nos referimos al procesos de idear, diseñar y elaborar el modelo en sus partes tangibles. En este proceso de modelización y construcción podemos abordar contenidos relacionados con el diseño de estructuras, con la elección de materiales, la selección de medios de energización, los mecanismos de transmisión, la comprensión de los distintos componentes para el control de un sistema, etc.

Esto en las progresiones de aprendizaje de ET y CC se formaliza en aprendizajes y contenidos principalmente nucleados en las metas que están relacionadas con los procesos y sistemas tecnológicos.

Volviendo al caso que veníamos analizando, una de las soluciones podría ser crear una barrera para el paso nivel. En el manual de actividades que acompaña el Kit de Robótica TecnoPresente pueden encontrar un paso a paso para armar la barrera, lo cual no quiere decir que esta sea la única solución.

Durante el proceso de construcción se podría comparar los materiales del modelo con los reales. O analizar cada uno de los componentes.

Por otro lado, cuando nos referimos a la Programación, vamos a pensar, diseñar y elaborar el programa que controla el sistema. En el caso de un robot este proceso implica programar por medio de un lenguaje de programación la placa controladora.

En esta etapa se abordan aprendizajes y contenidos relacionados con las estructuras de programación y la resolución de problemas a través de un programa. Algunos de los aprendizajes que se pueden abordar en esta etapa están relacionados con:

- Estrategia de solución
- Descomposición en subproblemas
- Codificación y prueba
- Elementos del lenguaje de programación (comandos primitivos, expresiones, variables, etc)

Una vez construida la solución, es interesante pensar en la evaluación de la misma dando la posibilidad de pensar otras alternativas. Podemos decir que es factible que el error sea parte del proceso. Muchas veces los errores en nuestro espacio son más valiosos que las soluciones correctas dado que permiten reflexionar sobre el hacer.

Tomando al error como punto de partida, otra estrategia posible es iniciar la secuencia con una solución incorrecta y que la propuesta para los y las estudiantes sea la modificación, mejora o detección del error.

Desde el enfoque de ETyCC, la depuración (debugging) y el testeo permiten analizar el comportamiento de un programa o dispositivo, identificar en qué parte del proceso falla y tomar decisiones para mejorarlo. Es decir, el estudiante no solo “corrige”, sino que interpreta resultados, formula hipótesis y ajusta el diseño.

Les dejamos otro ejemplo que les permite explorar otra situación problemática:

PROPUESTA para automatización y robótica(Ahorro Energético).pptx

Tercer momento - Diseño de una propuesta situada

En este momento se propone el trabajo en pequeños grupos en el cual podrán pensar situaciones problemáticas y analizar proyectos de robótica para delinear una propuesta que integre distintas áreas. Para ello se sugieren dos actividades cuyas consignas se describen a continuación.

ACTIVIDAD 1:

A. Identificación de situaciones problemáticas que interpelan o involucran a la comunidad en la que se encuentra la escuela:
   - ¿Qué **situaciones problemáticas de la comunidad** consideran **relevantes para trabajar desde la escuela**?
   - ¿Cuál de las situaciones identificadas consideran pertinente **abordar mediante un proyecto integrador**?
   - ¿Cual de las situaciones identificadas **es factible de abordar con una solución tecnológica**?
   - Fundamenten brevemente su elección

B. Identificación y delimitación de los problemas que se desean abordar:
   - ¿Qué problemas específicos se desprenden de la situación seleccionada y cuáles podrían abordarse desde el proyecto?

C. Espacios curriculares desde los que se podría abordar el problema en un proyecto integrador:
   - **¿Desde qué espacios curriculares** se podría contribuir al abordaje de la problemática seleccionada?

D. Objetivos de cada uno de los espacios curriculares:
   - ¿**Qué objetivos se proponen alcanzar desde cada espacio curricular** en el marco del proyecto integrador?

E. Aprendizajes y contenidos de los espacios curriculares
   - ¿Qué quiero que aprendan los estudiantes sobre mi asignatura? Consulte las Progresiones de Aprendizaje de Córdoba y seleccione los indicadores vinculados con el contenido que desea enseñar.

ACTIVIDAD 2

En esta actividad se pretende reconocer las posibilidades que ofrecen los Kit de Robótica en proyectos escolares interdisciplinarios, considerando problemáticas situadas y de los aprendizajes y contenidos de los distintos espacios curriculares.

A. Exploren los proyectos propuestos en el espacio TecnoPresente: Kit de Robótica. Acceso a los proyectos: https://tecnopresente.educacioncba.edu.ar/proyectos

B. Seleccionen uno de los proyectos y propongan una reformulación que permita integrarlo a la problemática y al proyecto escolar definidos en la Actividad 1.
    - ¿Qué modificaciones realizarían para vincularlo con los objetivos, aprendizajes y contenidos de los distintos espacios curriculares?

Hoja de trabajo para la formación docente situada

Automatización y robótica como estrategia didáctica

Propósito: Pensar entre colegas de distintos espacios curriculares situaciones problemáticas que permitan el desarrollo de un proyecto escolar interdisciplinario que integre la automatización y robótica.

Datos del los integrantes del grupo de trabajo

Nombre y apellido: _____	Grado / curso: Espacio curricular:
Nombre y apellido: _____	Grado / curso: Espacio curricular:
Nombre y apellido: _____	Grado / curso: Espacio curricular:
Nombre y apellido: _____	Grado / curso: Espacio curricular:
Nombre y apellido: _____	Grado / curso: Espacio curricular:

ACTIVIDAD 1

A. Identificación de situaciones problemáticas que interpelan o involucran a la comunidad en la que se encuentra la escuela

¿Qué situaciones problemáticas de la comunidad consideran relevantes para trabajar desde la escuela?

¿Cuál de las situaciones identificadas consideran pertinente abordar mediante un proyecto integrador? Fundamenten brevemente su elección.

_____

_____

_____

_____

_____

C. Identificación y delimitación de los problemas que se desean abordar

¿Qué problemas específicos se desprenden de la situación seleccionada y cuáles podrían abordarse desde el proyecto?

_____

_____

_____

_____

_____

D. Espacios curriculares desde los que se podría abordar el problema en un proyecto integrador:

¿Desde qué espacios curriculares se podría contribuir al abordaje de la problemática seleccionada?

_____

_____

_____

_____

_____

E. Objetivos de cada uno de los espacios curriculares

¿Qué objetivos se proponen alcanzar desde cada espacio curricular en el marco del proyecto integrador?

Espacio curricular	objetivos

F. Aprendizajes y contenidos de los espacios curriculares

¿Qué quiero que aprendan los estudiantes sobre mi asignatura? Consulte las Progresiones de Aprendizaje de Córdoba y seleccione los indicadores vinculados con el contenido que desea enseñar.

Diseño Curricular de Córdoba: https://curriculumcordoba.ar/

Espacio curricular	Aprendizajes y contenidos

ACTIVIDAD 2

En este momento se pretende reconocer las posibilidades que ofrecen los Kit de Robótica en proyectos escolares interdisciplinarios, considerando problemáticas situadas y de los aprendizajes y contenidos de los distintos espacios curriculares.

A. Exploren los proyectos propuestos en el espacio TecnoPresente: Kit de Robótica.
Acceso a los proyectos: https://tecnopresente.educacioncba.edu.ar/proyectos

B. Seleccionen uno de los proyectos y propongan una reformulación que permita integrarlo a la problemática y al proyecto escolar definidos en el Momento 1.

¿Qué modificaciones realizarían para vincularlo con los objetivos, aprendizajes y contenidos de los distintos espacios curriculares?

Anexo - Material de consulta para docentes de ETyCC

1. **Recorrido por las progresiones de Aprendizaje**

En las progresiones de aprendizaje de los nuevos diseños curriculares se proponen tres componentes que deben entenderse como una unidad de sentido, que se entraman y despliegan de manera integrada: metas por ciclo, aprendizajes y contenidos, e indicadores de logro.

- **Metas por ciclo:** identifican lo que las/os estudiantes pueden hacer (saber) al finalizar un ciclo (dos o tres años escolares), en un campo o espacio curricular, planteando mojones en la profundización de los aprendizajes a lo largo de la escolaridad obligatoria. Para el logro de una meta, se requieren diversos aprendizajes y contenidos.
- **Aprendizajes y contenidos (por sala, grado, año):** señalan lo que las/los estudiantes aprenden durante el año (en cada sala, grado, curso), en cada campo o espacio curricular, es decir, remiten a los saberes fundamentales cuya apropiación la escuela debe garantizar a todas/os las/os estudiantes. Diversos indicadores pueden evidenciar un aprendizaje y contenido.
- **Indicadores de logro (por aprendizaje y contenido):** expresan posibles acciones de la/del estudiante que hacen evidente el aprendizaje. Se parte de la comprensión de que no hay una única manera de demostrar lo que saben/pueden hacer, sino múltiples y variados modos.

Metas por ciclo, aprendizajes y contenidos e indicadores de logro se piensan de manera integrada y por ello su lectura debe hacerse reconociendo su interdependencia y complementariedad.

Materiales que acompañan la lectura y apropiación de los nuevos diseños curriculares:

- Preguntas que orientan el proceso de diseño didáctico
- Recursos y materiales para la planificación didáctica

2. **Caracterización del espacio curricular Educación Tecnológica y Ciencias de la Computación**

El espacio Curricular Educación Tecnológica y Ciencias de la Computación tiene como propósito desarrollar en los y las estudiantes una mirada reflexiva y crítica sobre la tecnología. No se trata únicamente de usarla, sino de comprender cómo funciona, por qué se diseña de determinada manera y qué implicancias tiene en la vida social, económica y ambiental. En definitiva, buscamos que puedan reconocer que detrás de cada desarrollo tecnológico hay decisiones humanas, contextos y valores.

El especialista Carlos Marpegan nos dice que la educación tecnológica articula dos facetas. Por un lado, el desarrollo de un pensamiento tecnológico crítico y multidimensional que nos permite ver, abordar, operar e intervenir la realidad. Y por otro lado, la adquisición de capacidades personales y ciudadanas para la vida cotidiana.

Hoy en día nos sobran evidencias para decir que la tecnología es omnipresente, por lo cual este espacio curricular, según el autor, prepara para la vida.

En Educación Tecnológica y Ciencias de la Computación se ofrecen espacios donde los y las estudiantes puedan tomar contacto con los modos propios del quehacer tecnológico. Desde entender los principios generales de funcionamiento y las invariantes que atraviesan a todos los sistemas tecnológicos, como también develar, rastrear y comprender las intenciones e intereses detrás del diseño y la producción de tecnología.

En el abordaje de saberes sobre tecnología es importante que los y las estudiantes puedan entender la evolución técnica reconociendo que los objetos técnicos existen desde que el ser humano existe y que los procesos de cambio y transformación no sean de un día para el otro, sino que se encuentren asociados a procesos de innovación de tecnologías predecesoras o la confluencia de distintos sistemas tecnológicos.

Por lo cual todo esto debe suceder en el marco de procesos críticos y reflexivos que permitan entender las incidencias de los distintos sistemas tecnológicos en las prácticas sociales, culturales, laborales, económicas y políticas.

No es posible separar tecnología de las prácticas sociales, dado que la tecnología es entendida como una actividad netamente humana de creación y transformación del entorno. Por lo cual, tampoco es posible desvincularla del entorno natural en donde se desarrolla la actividad humana.

En definitiva, podemos decir que la educación tecnológica y ciencia de la computación tiene el propósito de facilitar las herramientas que permitan comprender progresivamente y sistemáticamente el mundo creado por las personas, para apropiarse crítica y

reflexivamente del mundo tecnológico heredado y para transformar, renovar, recrear el mundo que se desea vivir.

Los saberes que se abordan desde este espacio se presentan de manera articulada y progresiva, desde Educación Inicial hasta la Educación Secundaria. A medida que las y los estudiantes avanzan en su escolaridad, los aprendizajes se profundizan y se incorporan procesos de mayor abstracción, sin perder el vínculo con lo práctico y los procesos de reflexión.

Por un lado, se propone integrar con otras disciplinas como las ciencias sociales, las naturales y la ciudadanía, tanto en educación inicial como en el primer ciclo de la educación primaria. Se constituye como un espacio curricular independiente desde el final de la primaria hasta la educación secundaria.

En los espacios de saberes integrados, Comparten las metas con el resto de las disciplinas y obviamente los aprendizajes abrevan justamente en esa integración. En educación inicial se pone el énfasis en la materialidad de las tecnologías. Esto permite y facilita reconocerlas en el ambiente, en un ambiente que integra lo social, lo natural y por supuesto lo tecnológico. Se propone entonces reconocer a la tecnología no como algo dado, sino como algo que las personas desarrollan y construyen y que se relaciona con la naturaleza, se integra y moldea lo social y se encuentra atravesada por las preocupaciones que propone la construcción de la ciudadanía. Nos interesa entonces reconocer en ese ambiente los dispositivos tecnológicos para poder advertirlos y caracterizarlos en su entorno inmediato, en particular los dispositivos computacionales.

A medida que pasamos de nivel, los aprendizajes se profundizan y se complejizan, el análisis se vuelve más abstracto en relación a las tecnologías, especialmente al constituirse como un espacio separado. Se profundizan los procesos tecnológicos, procesos tecnológicos que van a integrar objetos, medios técnicos, roles de las personas, procesos que ocurren en su interior en relación a la automatización y al control. También se formalizan aprendizajes en torno a la programación, como aquello que provee de funcionalidad al dispositivo computacional. Se abordan las redes partiendo de reconocerlas en el uso cotidiano que hacen de ellas los dispositivos, para poder luego conceptualizarlas en el marco de los sistemas de comunicación actuales y de ciertos tipos de redes, como lo son las computacionales.

Finalmente, estos aprendizajes se ponen en juego en la resolución de problemas, que además de ser una estrategia didáctica, se propone como un conjunto de aprendizajes que los y las estudiantes abordan durante la primaria y la secundaria.

Educación Inicial	Educación Primaria						Educación Secundaria		
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	1°	2°	3°
AMBIENTE (social, natural, tecnológico) y CIUDADANÍA	**CIENCIAS, TECNOLOGÍAS Y CIUDADANÍA**		**EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**				**EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**		
Se abordan los objetos desde la materialidad. Reconociendo a los objetos y dispositivos tecnológicos en el entorno inmediato.	En integración con las ciencias y ciudadanía se busca desnaturalizar los objetos tecnológicos y procesos. Se analizan los dispositivos computacionales desde su materialidad y capacidad de ser programados		Los aprendizajes y contenidos se nuclean en cinco temáticas: ● La tecnología como proceso socio-cultural ● Procesos y sistemas tecnológicos /objetos medios, etc. ● Programación ● Redes y redes informáticas ● Resolución de problemas con solución Tecnológica				Se profundizan y complejizan las cinco temáticas: ● Reflexión sobre la tecnología como proceso socio-cultural ● Procesos y sistemas tecnológicos /objetos medios, etc. ● Programación ● Redes y Sistemas de Comunicación ● Resolución de problemas con solución Tecnológica		

Ver: Jornada Pedagógica de Educación Tecnológica y Ciencias de la Computación