



Universidad Siglo 21

Trabajo Final de Grado. Plan de intervención

Licenciatura en educación

“La robótica educativa como modelo educativo innovador”

Alumno: Goncalves Cobrado, Martín Daniel

D.N.I. 25688534

Legajo: VEDU08489

Docente: Teresita del Valle Jalin

Lugar, mes y año: Zárate, Septiembre de 2020

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mi esposa Gabriela Melita y a mis padres Antonio Goncalves Cobrado y María Azucena Ledesma, por ser los pilares fundamentales en mi vida y por acompañarme pacientemente en el proceso de finalización de mi carrera depositando toda su esperanza.

También a mis hijos Isabella y Tiziano, quienes son la razón de mi vivir.

AGRADECIMIENTOS

A mis hermanas Lucía y Susana y mi hermano Jesús, a mis familiares y familia política y amistades que me alentaron a seguir adelante a pesar de los obstáculos, por sobre todas las cosas por respetar y valorar mis tiempos de estudio.

A mis colegas docentes de la Educación Secundaria y Terciaria en donde trabajo, por contribuir en mi formación a través de experiencias cotidiana, especialmente a Marcelo Sánchez, Marta Francesena, Guillermo García y María del Carmen Barata.

A mis compañeros de Tesis por dedicarme su tiempo y aportes conceptuales que contribuyó en mi investigación.

Agradezco especialmente a mi Tutora Teresita del Valle Jalin por su dedicación profesional y aliento para alcanzar los objetivos de la carrera.

A la Universidad Siglo 21 por ser la sede de todo el conocimiento adquirido en estos años.

Resumen

La cultura digital está en nuestra sociedad actual en especial, muy naturalizada en nuestros jóvenes y su alfabetización es un desafío para los sistemas educativos que necesitan introducir modelos innovadores de aprendizajes para lograr ese fin.

El presente plan de intervención pedagógico en el IPEM N°193 “José María Paz” de la localidad de Saldán, provincia de Córdoba tiene la intención de implementar un proyecto educativo a fin de abordar estrategias de enseñanza de la educación digital en robótica y programación computacional destinado a los docentes de las asignaturas Educación Tecnológica y Matemática y, los alumnos de 2° y 3° año, para favorecer las trayectorias educativas continuas y completas.

Se realizarán capacitaciones a docentes, quienes elaborarán secuencias didácticas específicas, luego estarán a cargo del taller áulico con sus alumnos junto a una pareja pedagógica y, finalmente los alumnos podrán participar de talleres en horario extraescolar para desarrollar proyectos tecnológicos con el uso de los kits de robótica.

Durante todo el proyecto, se realizarán evaluaciones de proceso formativas con el uso de variados instrumentos que permitan la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Palabras claves: Robótica educativa, Trayectorias escolares, Innovación, TIC.

Índice

1. Introducción	1
2. Presentación de línea temática	2
3. Síntesis de la escuela.....	4
3.1. Datos generales de la escuela.....	4
3.2. Breve recorrido histórico.....	4
3.3. Misión.....	5
3.4. Visión	5
3.5. Recursos edilicios.....	6
3.6. Recursos humanos.....	6
4. Delimitación del problema.....	6
5. Objetivos	9
5.1. Objetivo general	9
5.2. Objetivos específicos.....	9
6. Justificación.....	10
7. Marco teórico	12
8. Actividades.....	19
9. Recursos	33
10. Evaluación.....	33
10.1. Evaluación de los aprendizajes	33
10.2. Evaluación del proyecto educativo	35
11. Presupuesto	36

12. Diagrama de Gantt	37
13. Resultados esperados	38
14. Conclusiones	39
15. Referencias.....	41
16. Anexos	43
16.1. Talleres con docentes (Actividad b).....	43
16.1.1. Robot Qoopers (Actividad b.I).....	43
16.1.2. LEGO Mindstorms (Actividad b.II).....	43
16.1.3. Raspberry Pi y Sense Hat (Actividad b.III).....	44
16.2. Talleres con alumnos (Actividad d)	45
16.2.1. Proyecto tecnológico: Robot Qoopers (Actividad d.I).....	45
16.2.2. Proyecto tecnológico: LEGO Mindstorms (Actividad d.II).....	45
16.2.3. Proyecto tecnológico: Raspberry Pi y Sense Hat (Actividad d.III).....	45
16.3. Técnicas de evaluación.....	46
16.3.1. Cuestionarios autoadministrables.....	46
16.3.2. Lista de cotejo (Actividad c)	51
16.3.3. Autoevaluación de los alumnos (Actividad c)	51
16.3.4. Portafolios del proyecto tecnológico (Actividad d)	52
16.3.5. Rúbrica de evaluación por parte del capacitador (Actividad d).....	53

1. Introducción

El mundo en el cual vivimos se ha convertido en un ámbito donde las tecnologías digitales influyen en cada una de las actividades humanas, ahí están nuestros jóvenes habitando las escuelas que fueron concebidas para una época con necesidades sociales muy distintas a las actuales. Así es que la innovación educativa lucha contra la resistencia aún existente en las instituciones escolares que muchas veces conserva los tradicionales métodos de enseñanza.

Por eso, resulta necesario realizar prácticas educativas utilizando modelos de aprendizaje innovadores que permitan llegar a las nuevas generaciones de estudiantes a quienes les resulta innato la cultura digital.

La presente propuesta tiene la intención de implementar un proyecto educativo a fin de abordar estrategias de enseñanza de la educación digital en robótica y programación computacional destinado a los docentes de las asignaturas Educación Tecnológica y Matemática y, los alumnos de 2° y 3° año del IPEM N°193 para favorecer las trayectorias educativas continuas y completas.

El encuadre metodológico se organizó en tres ciclos de capacitaciones abordando diferentes kits robóticos con tres etapas en cada uno de ellos. Comenzando con capacitación a docentes y elaboración de secuencias didácticas específicas, luego el formato de taller áulico con los alumnos y, al final el desarrollo de proyectos tecnológicos en talleres en horario extraescolar.

La integración de las TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación) es parte de la agenda pública de las políticas educativas y que tiene respaldo en la innumerable bibliografía publicada y los acuerdos de organismos internacionales que se dedican a la educación. En todo ello, se enmarca el presente plan de intervención.

2. Presentación de línea temática

Pensar en un plan de intervención en una institución educativa sobre los modelos de aprendizajes innovadores, requiere una fundamentación que permita imaginar la sustentabilidad del proyecto.

Los estilos de aprendizajes fueron estudiados por muchos pedagogos y científicos, elaborando teorías que explican desde su perspectiva la relación del ser humano con la adquisición de un nuevo conocimiento. Por un lado, las teorías asociacionistas o del condicionamiento de Pavlov y de Watson y las del condicionamiento operante con Thorndike y Skinner, agrupadas como teorías conductuales “consideran que el aprendizaje es un cambio en la tasa, frecuencia de aparición, o en la forma de conducta o respuesta que ocurre principalmente en función de factores ambientales [...] consiste en la formación de asociaciones entre estímulos y respuestas” (Schunk, 2012, p.21). Por otro lado, las teorías cognoscitivas “destacan la adquisición del conocimiento y las habilidades, la formación de estructuras mentales y el procesamiento de la información y las creencias” (Schunk, 2012, p.22), cuyos exponentes son David Ausubel, Lev Vygostky y Jean Piaget.

La necesidad de aprender de los humanos surge de la vida en sociedad. Así aparece el concepto de alfabetización, a partir de la idea que el individuo posee una capacidad intrínseca para darle significado a las formas expresivas de la cultura, que pueden ser transmitidas por un medio impreso, audiovisual o digital.

En el siglo XX comenzó la era digital con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), que como la define Area Moreira (2012, p. 11) “la fusión de tres tecnologías que ya existían separadas (las audiovisuales, las de

telecomunicaciones y las informáticas), pero que ahora convergen en la producción, almacenamiento y difusión digitalizada de cualquier tipo de dato”.

Lo que antes sólo era necesario aprender sobre hardware y software, en la actualidad se necesita comprender los aspectos comunicativos de las redes, el manejo de grandes volúmenes de datos y tener un posicionamiento crítico frente a lo que se lee y a lo que se produce.

De éste forma, surge la alfabetización digital que es definida como el “conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes de variado tipo (técnico, lingüístico, cognitivo, social) necesarios para poder comunicarse efectivamente a través de las TIC” (Cassany 2002, p. 5).

Los alumnos de nuestras escuelas ya nacieron en esta cultura digital, por esa razón en ellos la apropiación de dicha tecnología estará facilitada por su aprecio innato, que permitirá brindarle la Educación Digital que está definida en los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios del Ministerio de Educación de la Nación, preparándolos para el mundo laboral dinámico y cambiante que exige conocimientos de ésta área.

La propuesta pedagógica en el I.P.E.M. N° 193 “José María Paz” permite orientar las prácticas escolares mediante un modelo de aprendizaje innovador que logren estimular la participación del alumno a través de su propio interés y, a su vez, desarrollar las Competencias de la Educación Digital enmarcada en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Así es que, “tanto la programación y la robótica como el pensamiento computacional resultan relevantes para el aprendizaje: al comprender sus lenguajes y su lógica en la resolución de problemas, los alumnos se preparan para entender y cambiar el mundo” (Ripani, 2017, p. 9).

3. Síntesis de la escuela

3.1. Datos generales de la escuela

Nombre de la escuela: Instituto Provincial Enseñanza Media N° 193 José María Paz

CUE (Clave Única de Establecimiento): 142233-0 EE 03107070

Dirección postal: Vélez Sarsfield N° 647

Localidad: Saldán

Departamento: Colón

Provincia: Córdoba

E-mail: ipem193josemariapazsaldan@gmail.com

Actualmente, asisten a ella 644 alumnos y 97 docentes distribuidos en dos turnos –mañana y tarde– con dos orientaciones: Economía y Gestión y Turismo.

3.2. Breve recorrido histórico

1965: Grupo de vecinos y representantes de la Municipalidad fundan una escuela secundaria.

1966: Se adoptó el nombre del instituto, José María Paz, en relación con el caudillo cordobés. Así comenzó a funcionar como escuela privada en un edificio prestado por la escuela Nogal Histórico en horario vespertino.

1988: La escuela ingresó al ámbito provincial y su personal a depender de DEMES (Dirección General de Educación Secundaria).

1993: Títulos con orientación en Economía y Gestión de la Organizaciones, y con Turismo, Hotelería y Transporte.

1995: La escuela se trasladó a sus propias instalaciones en el terreno.

1998-1999: Se construyó un aula grande donde funcionó la oficina para Dirección y Secretaría, otra aula pequeña para dictar clases, un espacio para el gabinete de ciencias naturales y otro más amplio que se utilizó como aula de usos múltiples.

2003-2004: Se hicieron nuevos baños para los alumnos, se adaptó el gabinete para informática. El espacio que se usaba como multiuso fue subdividido en Dirección, Vicedirección, Archivo y Secretaría. Se dividieron aulas grandes y de esta manera quedaron en funcionamiento ocho aulas en total.

2005: Por el Programa Eductrade se obtuvo un laboratorio de informática de última generación.

2008: La institución participó del Programa de Mejoramiento del Sistema Educativo (PROMSE), por lo que obtuvo equipamiento informático.

2014: La institución cuenta con ocho tutores, un coordinador de curso y un coordinador del Centro de Actividades Juveniles (CAJ) para acompañar a los estudiantes en su rendimiento académico.

2015: Se comenzaron a utilizar las tres nuevas aulas realizadas dos años antes y se retomó el proyecto de la Expoferia a cargo del Ciclo Orientado de la escuela.

2016-2017: Se construyó un playón deportivo con 8 canchas con un plan de la Nación y dos aulas más que se habilitaron en marzo de 2018 y se dividió la sala de informática para darle un espacio multimedia y de laboratorio para Ciencias Naturales.

3.3. Misión

El I.P.E.M. N° 193 “José María Paz” tiene como misión brindar una formación integral y permanente de sus educandos, brindándoles herramientas para el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas en un espacio de intercambio enmarcado en la educación en valores que favorezca, en general, la realización personal y, en particular, la inserción en la vida sociocultural y en el mundo laboral, así como la continuidad en estudios superiores.

3.4. Visión

La institución facilita en el egresado la adquisición de los saberes relevantes para la formación de un ciudadano a partir de la cultura del aprendizaje, del esfuerzo y compromiso personal de su crecimiento y de la formación permanente en beneficio de su dignidad individual y social.

3.5. Recursos edilicios

El I.P.E.M. N° 193 José María Paz cuenta con instalaciones propias que se detallan a continuación:

- Doce aulas
- Una biblioteca
- Dos baterías de baños para estudiantes.
- Una sala de laboratorio Informático y de Ciencias Naturales
- Dos baños para personal
- Oficina para el coordinador de curso.
- Un baño para discapacitados
- Una sala de profesores
- Una sala dividida para Dirección, Vicedirección, Secretaría, Archivo y Recepción
- Un comedor y una cocina
- Depósito para Educación Física
- Una sala de preceptores
- Un patio y Dos playones deportivos
- Una sala multimedia
- Un estacionamiento de autos

3.6. Recursos humanos

Equipo de gestión: Una Directora suplente y Vicedirectora suplente.

Personal docente y no docente: 2 Coordinadores de curso, 2 Secretarios, 97 docentes, 2 docentes ayudantes técnicos, 8 Preceptores, 1 Administrador de red, 2 Bibliotecarias, 4 Personal de limpieza, 1 Personal de kiosco y 2 Personal de PAICOR.

4. Delimitación del problema

Dado que todo plan de intervención en una institución educativa comienza con un buen diagnóstico, a partir de la Planificación Estratégica Situacional elaborada por el

I.P.E.M. N° 193 “José María Paz” se puede observar el gráfico de árbol donde se muestra el problema detectado, las causas y sus efectos.



Figura 1. Árbol de problemas del I.P.E.M. N° 193 José María Paz.
Fuente: Giojala, 2018.

El problema allí marcado son las Trayectorias escolares incompletas de los alumnos. Se visualiza como posibles causas: el abandono, el escaso acompañamiento familiar, los trabajos temprano, la edad avanzada, el escaso deseo de estudiar y el cuidado de hermanos. Asimismo, sus efectos o consecuencias para la institución son: el alto porcentaje de repitentes, los grupos numerosos, el desgranamiento en el Ciclo Básico y la pérdida de matrícula en el Ciclo Orientado.

Algunas de las múltiples causas están muy lejos de la influencia directa del accionar de la escuela ya que corresponden a las características sociales de las familias de los estudiantes, pero otras causas pueden ser abordadas con estrategias institucionales dirigidas hacia los docentes y los alumnos.

Respecto a las consecuencias en la dinámica institucional, son fácilmente comprobable con el análisis cuantitativo de la tasa de abandono, la tasa de repitentes y tasa de alumnos en tercer materia y coloquio.

El desgranamiento, que es la evidencia del abandono, queda manifestado en la distribución de las secciones por año, mientras que existen cinco para primero, sólo hay dos divisiones para sexto año.

En la siguiente tabla, se puede observar los datos históricos del total de matrícula.

Tabla 1.
Matrícula inicial y final, según trayectoria escolar de los estudiantes del I.P.E.M. N° 193 José María Paz

Ciclo lectivo	Matrícula inicial	Matrícula final	Abandono		P. último día		Aprobación coloquio		Aprobación ex. regular		Repitentes	
			Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
2014	605	547	56	9,2	270	45	96	16	41	7	122	20
2015	608	549	71	12	249	41	71	12	39	6	102	17
2016	676	611	65	9,6	291	43	127	19	32	5	143	21
2017	665	565	89	13	321	48,27	207	16,09	40	6,01	112	17

Fuente: Giojala, 2018.

Se puede inferir que existe una relación proporcional interanual entre los porcentajes de abandono y los porcentajes de repitentes, es decir, si en un año aumenta la cantidad de repitentes, al año siguiente aumenta la cantidad de abandono, quedando claro que son variables correlacionadas. Así es que, realizando intervenciones institucionales sobre una de ellas, producirá mejoras en la otra.

Por un lado, tenemos a los alumnos que salen del sistema educativo por abandono, pero también, existen un gran número de alumnos que permanecen en la escuela año tras año aburridos y descontentos. Estas son cuestiones que atiende las políticas públicas de inclusión para las trayectorias escolares para el cual se puede hacer referencia al concepto de cronología de aprendizaje con la idea de un aprendizaje monocrónico que puso de relieve Flavia Terigi, quien reflexiona diciendo que “nosotros tenemos chicos que hacen trayectorias educativas continuas, pero no completan su escolaridad y tenemos chicos que realizan trayectorias educativas signadas por la discontinuidad” (Terigi, 2010).

Estas realidades existen en la escuela donde se realiza nuestra intervención, dada las causas expuestas en el primer gráfico y en las preocupaciones manifestadas por su Directora Susana Giojalas al citar características de la comunidad educativa:

- Falta de interés de los alumnos por el aprendizaje áulico
- Formación de los docentes nóveles con poca experiencia en el aula
- Escaso acercamiento de las familias a la escuela para acompañar las trayectorias de los alumnos

En consecuencia, el problema de las trayectorias escolares de los alumnos puede ser abordado haciendo una resignificación del acto educativo para implementar modelos de aprendizajes innovadores en el contexto de la cultura digital que los alumnos sienten especial atracción por haber nacidos en éste siglo XXI.

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Implementar un proyecto educativo a fin de abordar estrategias de enseñanza de la educación digital en robótica y programación computacional destinado a los docentes de las asignaturas Educación Tecnológica y Matemática y, los alumnos de 2° y 3° año del IPEM N°193 para favorecer las trayectorias educativas continuas y completas.

5.2. Objetivos específicos

- Capacitar a docentes en horario extraescolar para prepararlos en el manejo de la robótica y programación computacional
- Diseñar secuencias didácticas incluyendo el uso de la robótica y programación con los docentes, primero en la planificación y luego en su implementación con una pareja pedagógica.

- Desarrollar proyectos tecnológicos sobre robótica con alumnos en horario extraescolar.

6. Justificación

El presente plan de intervención busca dar respuesta a la necesidad detectada por la institución de las trayectorias escolares incompletas, siendo entre las causales el escaso deseo de estudiar por parte de los alumnos.

Ante esta situación serán necesarias realizar estrategias que fortalezcan los aprendizajes por parte de los alumnos a fin de estén motivados a mantener su trayectoria escolar sin discontinuidades por la repetición o el abandono.

La implementación de modelos de aprendizajes innovadores en el espacio escolar ayuda a crear el ambiente donde se refuerza el vínculo entre Docente-Alumno-Contenido conocido como tríada didáctica, que permite generar aprendizajes significativos para el desarrollo intelectual, social y productivo en los que se desarrollarán nuestros estudiantes a futuro.

A través de la creatividad y las tecnologías de la información y comunicación (TIC) muy difundidas en la actualidad será posible elaborar propuestas atractivas al interés de los adolescentes y jóvenes que habitan la institución. De ésta forma, ellos verán que el tiempo escolar es valioso y útil, lo que permitirá la necesaria atención plena, requisito imprescindible para el desarrollo del proceso de aprendizaje.

Este plan de intervención pretende estimular en ellos el deseo por aprender siendo el generador de una sinergia, permitiendo vencer más fácilmente los obstáculos que están presentes en nuestra sociedad y que dificulta darle el valor trascendente a la educación.

También tiene como fundamento adicional dada la existencia de los recursos didácticos entregados por el gobierno nacional mediante el Programa Aprender Conectados (Decreto N° 386/2018), compuesto por un kit de robótica completo con el fin de ser utilizados para las secuencias didácticas para la alfabetización de la Educación Digital en Robótica

Este conocimiento pasa a ser de utilidad para la demanda laboral de muchos tipos de empresas tanto sea por el automatismo mismo, como también por el desarrollo del pensamiento lógico computacional que permite el análisis y resolución de situaciones problemáticas en cualquier tipo de empleo.

La robótica es un tema que atrae a muchas mentes jóvenes, lo cual se debe principalmente a la abundante representación de robots en muchas historias de ciencia ficción y en películas populares. A partir de los años sesenta, los robots se han usado sobre todo en aplicaciones industriales, particularmente en la industria automotriz para la soldadura de carrocerías. Los robots también encuentran aplicaciones cada vez mayores en la cirugía médica, la industria minera y la exploración del espacio, y aun en instituciones que se preocupan del cuidado de personas de la tercera edad. (Kumar Saha, 2010).

La educación digital es uno de los contenidos transversales que incluye la robótica, la programación y el pensamiento computacional como práctica pedagógica en el interior de las escuelas a partir de propuestas de capacitación específica o como aportes en la integración de las secuencias didácticas de las distintas asignaturas o materias que componen los diseños curriculares.

Implementar dichas capacitaciones resultan coherentes con las políticas educativas impulsadas gubernamentalmente en base a la abundante bibliografía disponible sobre la integración de las TIC.

En la puesta en marcha de la presente propuesta está considerado la utilización del dispositivo didáctico de la pareja pedagógica entre el profesor y el capacitador frente a los alumnos en el formato de taller áulico con el fin de fomentar el trabajo en equipo complementando su formación previa y para lograr atender la dinámica de taller que demanda mucha interactividad, dado que los alumnos pasan por las etapas diseño, construcción y prueba del producto que les permite la resolución de la problemática planteada. Asimismo, adoptan los roles de organizador, constructor, investigador y programador.

La experiencia del trabajo en equipo habilita el intercambio de ideas y opiniones, así se construye el respeto por el otro y también se intensifica los vínculos para mejorar las trayectorias educativas completas.

7. Marco teórico

El presente trabajo debe referenciarse en las investigaciones científicas realizadas hasta la fecha que dan validez a la propuesta presentada en el plan de intervención.

En la presentación de la línea temática se expresó que el aprendizaje fue estudiado por muchos pedagogos y científicos, que analizaron los modelos de enseñanza y los procesos de aprendizajes a lo largo de la historia reciente. Ahora describiremos brevemente las principales posturas.

- **Modelo tradicional:** la enseñanza es como un verdadero arte y al profesor/a como un artesano, donde su función es explicar claramente y exponer de

manera progresiva sus conocimientos. De ésta forma, el alumno es visto como un sujeto pasible de ser llenado como un vaso vacío o una alcancía. Tomando el concepto de Paulo Freire (2015, p. 73) al referirse a la “educación bancaria” haciendo la analogía con la operación de depósito de conocimientos en una mente pasiva.

- Modelo constructivista: la enseñanza es una práctica reflexiva del docente y un rol activo del alumno. En ésta teoría se “destacan muchas facetas de la motivación, incluyendo los aspectos cognoscitivo y afectivo” (Schunk, 2012, p.256). El rol del docente parte de la interacción con los alumnos, guiando la actividad propuesta, facilitando la investigación y descubrimiento del conocimiento por parte de los aprendices. Existen principios como la educación integral, el interés del alumno y valorar sus puntos de vista y una contextualización histórico-espacial de los contenidos primordiales.

En la actualidad se habla no solamente en la transmisión del conocimiento, sino también estimular en los estudiantes las seis competencias fundamentales que el Consejo Federal de Educación en Argentina ha expresado a través del Marco de Organización de los Aprendizajes para la Educación Obligatoria Argentina (Resolución N°330/2017):

- Resolución de problemas
- Pensamiento crítico
- Aprender a aprender
- Trabajo con otros
- Comunicación
- Compromiso y responsabilidad

La innovación se hace necesaria por el cambio de paradigma sobre la educación que se vive y nos muestra el investigador Axel Rivas:

Ya no se trata de memorizar saberes para repetirlos al unísono en exámenes. Se trata, mucho más, de poder relacionar y aplicar saberes a situaciones nuevas, de usar el conocimiento para ampliar las esferas de actuación y fortalecer la ciudadanía democrática (Rivas, 2017, p.24).

Las nuevas características y necesidades de nuestra sociedad reclaman modelos educativos innovadores porque los alumnos en la actualidad están inmersos en la cultura digital que obliga a los docentes a posicionarse con mayor creatividad frente a los modelos de enseñanza, los cuales se valoran en términos de los objetivos alcanzados en los aprendizajes.

La innovación educativa es “toda planeación y puesta en práctica creada con el objeto de promover el mejoramiento institucional de las prácticas de enseñanzas y/o de sus resultados” (Litwin, 2016, p.65).

El diseño de cualquier modelo innovador se basa en mejorar las propuestas a partir de la experiencia sin perder de vista el contexto en que fueron implementadas y resignificarlas para lograr una adaptación adecuada siguiendo las teorías científicas que fundamentan la práctica.

La innovación suele verse en decisiones puntuales que adopta una institución con la sola idea de romper con la rutina en el quehacer escolar, generando un ámbito de confianza en el equipo de docentes para estimularlo a que valoren la propuesta y la misma pueda ser sostenida en el tiempo.

Un ejemplo es el dispositivo de intervención mediante una pareja pedagógica que permite el trabajo colaborativo desde el momento de la planificación de las secuencias didácticas, su implementación y posterior evaluación conjunta. Así se ponen de manifiesto distintas miradas y el tiempo utilizado es compartido para lograr atender el trabajo de los alumnos y, teniendo la posibilidad de revisar la práctica docente como una coevaluación.

El beneficio del trabajo en equipo, lo describe Litwin, al decir

Los procesos de interacción entre pares, la producción de trabajos de manera conjunta, la resolución de problemas asignando tareas diferentes a cada uno de los integrantes de un grupo y promoviendo el encuentro para su resolución fueron parte de las estrategias que favorecieron los docentes con el objeto de promover mejores y más potentes aprendizajes (Litwin, 2016, p.107).

La tecnología es algo que nuestros niños y jóvenes lo tienen incorporado, es un medio útil para realizar sus actividades diarias, sin cuestionar su existencia, la manejan muy intuitivamente. Al ingresar al espacio escolar, debe ser una aliada de las prácticas pedagógicas, integrarlas más como un medio que como un fin, es decir, tomar la ventaja de su uso para la trasmisión de los conocimientos disciplinares y hacia los fines mismos de la educación, que son los propedéuticos, la formación de ciudadanos y la futura inserción en el mundo laboral.

Se hace necesario ampliar los conceptos de alfabetización digital a través de un “conjunto de saberes que implican el contacto con una diversidad de lenguajes y recursos narrativos que se introducen en la dimensión de lo digital” (Ripani, 2017, p. 9) que

apunten a la comunicación, el trabajo colaborativo, la conformación de redes, el uso de bases de datos y la gestión de la información. Asimismo, adherimos a la idea de multialfabetización con cuatro dimensiones: instrumental, cognitiva, comunicativa y axiológica (Area Moreira, 2012). La primera como la referida a las habilidades de acceso y búsqueda de información y dominio técnico de la tecnología; la segunda, relativa a saber seleccionar, analizar, comprender e interpretar con significado la información para transformarla en conocimiento; la tercera, que apunta a las destrezas de expresión y utilización de lenguajes variados; y la cuarta dimensión, que comprende la adquisición de actitudes y valores críticos y respetuosos de la información.

La educación digital de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el ámbito escolar goza de mucha aceptación social y fue incorporado en la agenda de las políticas públicas desde hace varios años. Así es que en Argentina contamos dentro de la Ley de Educación Nacional (N° 26.206) un apartado específico en la materia.

Se desarrollaron varios planes y programas oficiales con la intención de acercar equipamiento tecnológico a las escuelas y capacitación a docentes con el fin de incorporar a las estrategias de enseñanzas la utilización de las TIC, al respecto se cita las distintas experiencias.

Por un lado, es posible constatar que algunos proyectos de incorporación de las tecnologías están acompañadas por versiones banalizadas del enfoque constructivista; en otros casos, se pone en evidencia una disociación muy significativa entre el discurso teórico y la utilización real de las tecnologías, donde los docentes tienden a utilizar las TIC con el mismo sentido con el que se usan los dispositivos tradicionales; en otros, por fin, se

encuentran instituciones que desarrollan proyectos innovadores y experimentales que intentan utilizar todas las potencialidades pedagógicas de éstos dispositivos (Tedesco, 2015, p.171-172).

Se puede trazar una línea de tiempo en las políticas educativas de TIC, en los años 80 la preocupación era desarrollar habilidades digitales para programar las computadoras (utilizando lenguajes como Basic o Logo) así se facilitaría el pensamiento lógico-matemático y desempeñarse en la naciente industria informática. En los años 90 surgió la necesidad de darle un uso más administrativo de las computadoras, con el manejo de aplicaciones de oficina y sus sistemas de archivo informático. Las habilidades eran la eficiente utilización de los sistemas operativos, los procesadores de texto, las planillas de cálculo, las presentaciones multimedia, las bases de datos y navegadores de Internet.

Hoy en día, el objetivo está en estimular en los estudiantes “las habilidades necesarias para resolver problemas de gestión de información y comunicación en el ambiente digital, tales como buscar, discriminar, sintetizar, analizar y representar información, así como utilizar herramientas digitales para compartir y colaborar con otros” (Jara, 2017, p. 130).

Las habilidades TIC para el aprendizaje de la robótica en las instituciones escolares posibilita darle características de fuerte vinculación con el interés de nuestros jóvenes y adolescentes.

La Robótica educativa parte del principio piagetiano de que no existe aprendizaje si no hay intervención del estudiante en la construcción de su aprendizaje, por el cual se permite explorar el conocimiento y llevarlo a solucionar problemas a través de la elaboración de modelos. Por tanto, la robótica educativa es una

disciplina que permite concebir, diseñar y construir de forma tangible modelos que simulen algún elemento de la realidad. Esta integración e interrelación se vuelve significativa al establecerse una conexión entre la acción concreta y la codificación simbólica, complementándose la integración con la concepción del diseño y la construcción de dichos modelos. (Gallardo Rodríguez, L., y Calagua Cama W., 2012, p.6).

En este plan de intervención educativa se diseñarán propuestas con la utilización de los recursos tecnológicos ampliamente probados en todo el mundo, que a continuación se describen brevemente a partir de información extraída de sus respectivos manuales y sitios web oficiales:

- Robot Qoopers posee 6 modelos diferentes de armado con 230 piezas metálicas y electrónicas, se puede controlar con el teléfono. Robobloq (PC) es un software de programación gráfica STEM para jóvenes que aprenden programación de robots. Está basado en el desarrollo de código abierto Scratch3.0 Su principal característica consiste en que permite el desarrollo de habilidades mentales mediante el aprendizaje de la programación sin tener conocimientos profundos sobre código. Permite la aplicación con seguimiento de línea y funciones ultrasónicas para evitar obstáculos (Robobloq, 2019).
- LEGO MINDSTORMS Education EV3 es una solución práctica, intercurricular STEM que involucra a los estudiantes al proporcionar los recursos para diseñar, construir y programar sus creaciones mientras los ayuda a desarrollar habilidades esenciales como la creatividad, el pensamiento crítico, la colaboración y comunicación. Permite controlar motores y recopilar

comentarios del sensor utilizando el software intuitivo de programación y registro de datos basado en iconos (Lego Education, 2019).

- Raspberry Pi es una computadora de placa reducida y de gran capacidad de procesamiento. Se incluye Sense Hat, un periférico oficial para la Raspberry Pi con múltiples sensores, un pequeño joystick y un display led 8x8. Dispone de los siguientes sensores: acelerómetro, giroscopio, magnetómetro, humedad, temperatura y presión barométrica (Raspberry Pi, 2019).

La enseñanza de la robótica permite despertar la vocación científica y la creatividad para resolver situaciones problemáticas que se plantean y requiere la utilización de robot o mecanismos automatizados con la utilización de sensores y servomotores. También permite, por ejemplo, el análisis y procesamiento de imágenes, la localización y mapeo, el desarrollo de autos autónomos con la utilización de cámaras, sensores e imágenes.

8. Actividades

El presente plan de acción está enfocado en la dimensión pedagógico-didáctica de la intervención educativa y tiene como destinatario a los docentes y alumnos del espacio curricular Educación Tecnológica y Matemática de segundo y tercer año de ambos turnos del IPEM N°193.

Se prevé una duración total de treinta y ocho semanas y se resume en una serie de actividades, que a continuación se enumeran:

- a. Presentación del plan de intervención a la comunidad educativa
 - I. Reunión con el Equipo Directivo
 - II. Diseño de flyer y difusión

- III. Presentación de la propuesta
- b. Desarrollo de tres talleres con docentes en horario extraescolar
 - I. Primer encuentro
 - II. Segundo encuentro
 - III. Tercer encuentro
- c. Implementación de secuencias didácticas con el acompañamiento de una pareja pedagógica especialista en robótica.
 - I. Primer Taller áulico
 - II. Segundo Taller áulico
 - III. Tercer Taller áulico
- d. Desarrollo de proyecto tecnológico con alumnos en horario extraescolar
 - I. Primer proyecto con 4 encuentros
 - II. Segundo proyecto con 5 encuentros
 - III. Tercer proyecto con 6 encuentros
- e. Evaluación general del proyecto
- f. Presentación de la evaluación del proyecto

En la primera actividad, se presentará la propuesta al Equipo Directivo a fin de establecer los acuerdos necesarios para la afectación de los recursos de la institución, organizando la agenda y brindando las autorizaciones necesarias. Luego, se diseñará la difusión de la presentación formal a la comunidad educativa involucrada: docentes, alumnos y familias.

A partir de allí las actividades se organizaron en tres ciclos de capacitaciones abordando diferentes temáticas con tres etapas en cada uno de ellos.

Los temas pautados se muestran en la siguiente figura:

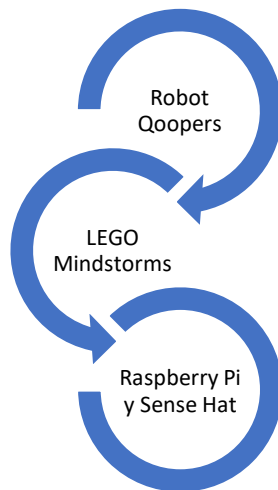


Figura 2. Ciclos de temas en las capacitaciones.
Fuente: elaboración propia.

Para cada ciclo temático, se transitará por las siguientes tres etapas:

- Capacitación a los docentes de la asignatura Educación Tecnológica y Matemática en horario extraescolar.
- Taller áulico con alumnos de 2° y 3° año de ambos turnos, en el horario habitual de la asignatura Educación Tecnológica, considerando una sección por semana por turno. Se realizará en base a las secuencias didácticas que los docentes hayan elaborado en el encuentro con docentes.
- Proyecto tecnológico en formato taller en horario extraescolar, con alumnos que voluntariamente elijan participar y tengan la autorización de sus familias. La cantidad de encuentros depende de la complejidad del tema que ya se tiene pautado.

Tanto la presentación como el monitoreo de todas las actividades estará a cargo del Licenciado en Educación, que figuran como ítems a, e y f.

A continuación, se esquematiza mediante cuadros el detalle de las actividades, incluyendo los recursos, tiempo, responsables, presupuesto y evaluación.

a. Presentación del plan de intervención

Objetivo: Planificar la agenda del proyecto y su posterior difusión

Desarrollo de la actividad	Recursos y tiempos	Responsables	Presupuesto	Evaluación
Reunión con el Equipo Directivo	<u>Recursos materiales:</u> Ninguno. <u>Tiempo:</u> 2 horas	Licenciado en Educación	Honorarios profesionales	Acta de reunión. Calendarización de las actividades.
Diseño de flyer y difusión	<u>Recursos materiales:</u> Una computadora con acceso a internet Tiempo: 2 horas	Diseñador gráfico	Honorarios profesionales y los costos de electricidad para el uso de computadoras estarán a cargo de la escuela.	Flyer publicado en los medios de difusión habituales de la escuela.
Presentación de la propuesta	<u>Recursos materiales:</u> Fotocopias con contenido teórico, cañón, micrófono. <u>Tiempo:</u> 2 horas, una en cada turno.	Capacitador	Honorarios profesionales y los gastos de costos de fotocopias estarán a cargo de la escuela.	Asistencia del total de los participantes. Cuestionario autoadministrado (Anexo 16.3.1.1).

b. Desarrollo de tres talleres con docentes en horario extraescolar

I. Primer encuentro. Objetivo: Diseñar secuencias didácticas sobre robótica con Qoopers

Desarrollo de la actividad	Recursos y tiempos	Responsables	Presupuesto	Evaluación
<p>Presentación de la propuesta: Robot Qoopers (Anexo 16.1.1)</p>	<p><u>Recursos materiales:</u> Fotocopias con contenido teórico, proyector y Kit Robot Qoopers. <u>Tiempo:</u> 2 horas</p>	<p>Capacitador</p>	<p>Honorarios profesionales y los gastos de costos de fotocopias estarán a cargo de la escuela.</p>	<p>Registro de asistencia de los docentes. Cuestionario autoadministrado (Anexo 16.3.1.2).</p>
<p>Elaboración de secuencia didáctica: objetivo, diagrama de actividades, evaluación</p>	<p><u>Recursos materiales:</u> computadoras una para cada docente y Kits Robot Qoopers (aportadas por la escuela y solicitadas con anticipación) <u>Tiempo:</u> 2 horas</p>	<p>Capacitador</p>	<p>Honorarios profesionales y los costos de electricidad para el uso de computadoras estarán a cargo de la escuela.</p>	<p>Entrega de secuencias didácticas que serán enviadas por mail al capacitador para su posterior evaluación junto al vicedirector e implementación posterior con informe de observación.</p>

II. Segundo encuentro. Objetivo: Diseñar secuencias didácticas sobre robótica con LEGO Mindstorms Education EV3

Desarrollo de la actividad	Recursos y tiempos	Responsables	Presupuesto	Evaluación
<p>Presentación de la propuesta: LEGO Mindstorms (Anexo 16.1.2)</p>	<p><u>Recursos materiales:</u> Fotocopias con contenido teórico, proyector y LEGO Mindstorms. <u>Tiempo:</u> 2 horas</p>	<p>Capacitador</p>	<p>Honorarios profesionales y los gastos de costos de fotocopias estarán a cargo de la escuela.</p>	<p>Registro de asistencia de los docentes. Cuestionario autoadministrado (Anexo 16.3.1.2).</p>
<p>Elaboración de secuencia didáctica: objetivo, diagrama de actividades, evaluación</p>	<p><u>Recursos materiales:</u> computadoras una para cada docente y LEGO Mindstorms (aportadas por la escuela y solicitadas con anticipación) Tiempo: 2 horas</p>	<p>Capacitador</p>	<p>Honorarios profesionales y los costos de electricidad para el uso de computadoras estarán a cargo de la escuela.</p>	<p>Entrega de secuencias didácticas que serán enviadas por mail al capacitador para su posterior evaluación junto al vicedirector e implementación posterior con informe de observación.</p>

III. Tercer encuentro. Objetivo: Diseñar secuencias didácticas sobre robótica con Raspberry Pi y Sense Hat

Desarrollo de la actividad	Recursos y tiempos	Responsables	Presupuesto	Evaluación
<p>Presentación de la propuesta:</p> <p>Raspberry Pi y Sense Hat</p> <p>(Anexo 16.1.3)</p>	<p><u>Recursos materiales:</u></p> <p>Fotocopias con contenido teórico, proyector y Raspberry Pi y Sense Hat.</p> <p><u>Tiempo:</u> 2 horas</p>	<p>Capacitador</p>	<p>Honorarios profesionales y los gastos de costos de fotocopias estarán a cargo de la escuela.</p>	<p>Registro de asistencia de los docentes.</p> <p>Cuestionario autoadministrado (Anexo 16.3.1.2).</p>
<p>Elaboración de secuencia didáctica: objetivo, diagrama de actividades, evaluación</p>	<p><u>Recursos materiales:</u></p> <p>computadoras una para cada docente, Raspberry Pi y Sense Hat. (aportadas por la escuela y solicitadas con anticipación)</p> <p>Tiempo: 2 horas</p>	<p>Capacitador</p>	<p>Honorarios profesionales y los costos de electricidad para el uso de computadoras estarán a cargo de la escuela.</p>	<p>Entrega de secuencias didácticas que serán enviadas por mail al capacitador para su posterior evaluación junto al vicedirector e implementación posterior con informe de observación.</p>

c. Implementación de secuencias didácticas con el acompañamiento de una pareja pedagógica especialista en robótica

I. Primer Taller áulico. Objetivo: Capacitar a alumnos de terceros años con Robot Qoopers mediante Taller áulico

Desarrollo de la actividad	Recursos y tiempos	Responsables	Presupuesto	Evaluación
Taller áulico con Robot Qoopers	<u>Recursos materiales:</u> Kits Robot Qoopers. (solicitados con anticipación) <u>Tiempo:</u> 4 horas cátedra por cada curso	Docente y Capacitador	Honorarios profesionales y los gastos de costos de fotocopias estarán a cargo de la escuela.	Cuestionario autoadministrado (Anexo 16.3.1.3). Lista de cotejo para evaluación (Anexo 16.3.2). Autoevaluación de alumnos (Anexo 16.3.3)

II. Segundo Taller áulico. Objetivo: Capacitar a alumnos de terceros años con LEGO Mindstorms mediante Taller áulico

Desarrollo de la actividad	Recursos y tiempos	Responsables	Presupuesto	Evaluación
Taller áulico con LEGO Mindstorms	<u>Recursos materiales:</u> LEGO Mindstorms. (solicitados con anticipación) <u>Tiempo:</u> 4 horas cátedra por cada curso	Docente y Capacitador	Honorarios profesionales y los gastos de costos de fotocopias estarán a cargo de la escuela.	Cuestionario autoadministrado (Anexo 16.3.1.3). Lista de cotejo para evaluación (Anexo 16.3.2). Autoevaluación de alumnos (Anexo 16.3.3)

III. Segundo Taller áulico. Objetivo: Capacitar a alumnos de terceros años con Raspberry Pi y Sense Hat mediante Taller áulico

Desarrollo de la actividad	Recursos y tiempos	Responsables	Presupuesto	Evaluación
Taller áulico con Raspberry Pi y Sense Hat	<u>Recursos materiales:</u> Raspberry Pi y Sense Hat. (solicitados con anticipación) <u>Tiempo:</u> 4 horas cátedra por cada curso	Docente y Capacitador	Honorarios profesionales y los gastos de costos de fotocopias estarán a cargo de la escuela.	Cuestionario autoadministrado (Anexo 16.3.1.3). Lista de cotejo para evaluación (Anexo 16.3.2). Autoevaluación de alumnos (Anexo 16.3.3)

d. Desarrollo de proyecto tecnológico con alumnos en horario extraescolar

I. Primer Proyecto. Objetivo: Desarrollar proyecto tecnológico vinculado a Robot Qoopers

Primer encuentro. Objetivos: Reconocer el kit robótico, seleccionar la problemática y diseñar la solución.

Segundo encuentro. Objetivos: Montar el robot, conocer el entorno de programación y algoritmos básicos.

Tercer encuentro. Objetivos: Generar un mensaje en el display y hacer recorridos.

Cuarto encuentro. Objetivos: Utilizar sensores para esquivar obstáculos, el zumbador y la aplicación móvil.

Desarrollo de la actividad	Recursos y tiempos	Responsables	Presupuesto	Evaluación
Taller extraescolar con Robot Qoopers (Anexo 16.2.1)	<u>Recursos materiales:</u> Kits Robot Qoopers. (solicitados con anticipación) <u>Tiempo:</u> 2 horas por encuentro	Capacitador	Honorarios profesionales y los gastos de costos de fotocopias estarán a cargo de la escuela.	Cuestionario autoadministrado (Anexo 16.3.1.4). Portafolios (Anexo 16.3.4). Rúbrica de evaluación (Anexo 16.3.5).

II. Segundo Proyecto. Objetivo: Desarrollar proyecto tecnológico vinculado a LEGO Mindstorms

Primer encuentro. Objetivos: Reconocer el kit robótico, seleccionar la problemática y diseñar la solución.

Analizar la lógica de programación. Hacer movimiento básico del robot

Segundo encuentro. Objetivos: Hacer movimientos para doblar, girar y rotar del robot. Hacer bailar al robot

Tercer encuentro. Objetivo: Incorporar los sensores de contacto, distancia y colores.

Cuarto encuentro. Objetivo: Elaborar un mecanismo automático con el uso de la memoria.

Quinto encuentro. Objetivo: Realizar ejercicios de navegación con la Base motriz.

Desarrollo de la actividad	Recursos y tiempos	Responsables	Presupuesto	Evaluación
Taller extraescolar con LEGO Mindstorms (Anexo 16.2.2)	<u>Recursos materiales:</u> LEGO Mindstorms. (solicitados con anticipación) <u>Tiempo:</u> 2 horas por encuentro	Capacitador	Honorarios profesionales y los gastos de costos de fotocopias estarán a cargo de la escuela.	Cuestionario autoadministrado (Anexo 16.3.1.4). Portafolios (Anexo 16.3.4). Rúbrica de evaluación (Anexo 16.3.5).

III. Tercer Proyecto. Objetivo: Desarrollar proyecto tecnológico vinculado a Raspberry Pi y Sense Hat

Primer encuentro. Objetivos: Reconocer el kit, seleccionar la problemática y diseñar la solución.

Armar del kit, instalar el sistema operativo y conocer los entornos de programación.

Segundo encuentro. Objetivos: Programar mensajes en Raspberry Pi y conocer la Sense Hat.

Tercer encuentro. Objetivo: Mostrar mensajes e imágenes, medir el ambiente y detectar movimientos.

Cuarto encuentro. Objetivo: Controlar la matriz led y utilizar el temporizador.

Quinto encuentro. Objetivo: Mostrar el movimiento durante el tiempo y la orientación.

Sexto encuentro. Objetivo: Programar producto final.

Desarrollo de la actividad	Recursos y tiempos	Responsables	Presupuesto	Evaluación
Taller extraescolar con Raspberry Pi y Sense Hat (Anexo 16.2.3)	<u>Recursos materiales:</u> Raspberry Pi y Sense Hat (solicitados con anticipación) <u>Tiempo:</u> 2 horas por encuentro	Capacitador	Honorarios profesionales y los gastos de costos de fotocopias estarán a cargo de la escuela.	Cuestionario autoadministrado (Anexo 16.3.1.4). Portafolios (Anexo 16.3.4). Rúbrica de evaluación (Anexo 16.3.5).

e. Evaluación general del proyecto

Para monitorear el curso de las acciones se efectúan cortes temporales durante el desarrollo del proyecto, dándoles el nombre de Momento I, II, III y IV para ordenar los resultados en relación con la evolución del proyecto.

Los criterios a analizar son: asistencia y puntualidad de los recursos humanos, la disponibilidad de los recursos materiales, el aprendizaje y la satisfacción de los destinatarios, el cumplimiento en tiempo y forma de las actividades del cronograma y la medición de los objetivos de cada actividad.

Desarrollo de la actividad	Recursos y tiempos	Responsable	Presupuesto	Evaluación
Momento I: Al comienzo del Primer ciclo	Recursos materiales: Ninguno. <u>Tiempo:</u> 2 horas	Licenciado en Educación	Honorarios profesionales	Primer Informe de evaluación de proceso
Momento II: Al comienzo del Segundo ciclo	Recursos materiales: Ninguno Tiempo: 2 horas	Licenciado en Educación	Honorarios profesionales	Segundo Informe de evaluación de proceso
Momento III: Al comienzo del Tercer ciclo	Recursos materiales: Ninguno Tiempo: 2 horas	Licenciado en Educación	Honorarios profesionales	Tercer Informe de evaluación de proceso
Momento IV: Al finalizar del Tercer ciclo	Recursos materiales: Ninguno <u>Tiempo:</u> 2 horas	Licenciado en Educación	Honorarios profesionales	Cuarto Informe de evaluación de proceso

f. Presentación de evaluación del proyecto

Objetivo: Presentar los resultados logrados en el plan de intervención

Desarrollo de la actividad	Recursos y tiempos	Responsables	Presupuesto	Evaluación
Presentación de la evaluación del proyecto	<u>Recursos materiales:</u> Fotocopias con contenido de informe final, cañón, micrófono. <u>Tiempo:</u> 2 horas.	Licenciado en Educación	Honorarios profesionales y los gastos de costos de fotocopias estarán a cargo de la escuela.	Cuestionario autoadministrado (Anexo 16.3.1.5).

9. Recursos

Se presentan los recursos que se ha de prever para la puesta en marcha del plan de intervención.

Tipo	Recursos
Humanos	Licenciado en Educación
	Capacitador
	Diseñador gráfico
Materiales / Técnicos	1 Aula con capacidad para 30 personas (con mesas, sillas y pizarrón)
	4 Kit_Robot Qoopers
	1 kit LEGO Mindstorms
	5 kit Raspberry Pi
	1 kit Sense Hat
	10 netbooks
	1 Proyector
	Fotocopias para cuestionarios evaluativos y material teórico
	Coffee break para tres encuentros con docentes
De Contenido	Manuales de los kits
	Recursos digitales de Educ.ar
	Videos citados en el Anexo

10. Evaluación

Podemos distinguir dos formas de enfocar a la evaluación en el presente Plan de Intervención.

10.1. Evaluación de los aprendizajes

La evaluación educativa es parte del acto educativo entre el docente y el alumno y sirve como retroalimentación mutua e implica realizar una permanente valoración del proceso de aprendizaje de cada alumno.

De ésta forma, se manifiesta en tres etapas: al inicio, como diagnóstico; luego en toda la secuencia pedagógica, como formativa; y al final, como sumativa. Destacamos la segunda, en palabras de Santiago Castillo Arredondo, cuando se refiere a la evaluación procesual-formativa expresando que

Se realiza a lo largo de todo el desarrollo del proceso de aprendizaje y tiene como objetivo conocer las características del proceso educativo de cada uno de los alumnos para orientarlo y mejorarlo en la medida de lo posible. Para ello, la evaluación formativa debe proporcionar al profesor elementos de juicio suficientes para que pueda adoptar decisiones con garantía. A este respecto, el profesor debe conocer las posibilidades de aprendizaje de todos y cada uno de sus alumnos, cómo está aprendiendo cada alumno en todo momento, su ritmo de aprendizaje, las posibles dificultades existentes, etc. (Castillo Arredondo, S. y Cabrerizo Diago, J., 2010, p.348).

Desde el paradigma de la evaluación para el aprendizaje centrada en el alumno, se debe explicitar la formulación de criterios, la orientación hacia la búsqueda de evidencias de aprendizaje, el propiciar el diálogo entre docente y alumnos, la retroalimentación, la autoevaluación o evaluación entre pares y la utilización de los datos proporcionados por los instrumentos de evaluación.

Así entendida, la evaluación promueve la metacognición del aprendizaje en el estudiante si éste “se torna consciente y puede reconocer lo aprendido como contenido, y también si identifica las estrategias cognitivas que ha puesto en juego en el proceso de aprender” (Anijovich, 2017, p. 20).

En la actualidad, se ha cambiado el anterior paradigma de evaluación de contenidos al de evaluación por competencias: habilidades, actitudes, valores y estrategias de aprendizaje. Todo enmarcado en un contexto que indique el grado de adquisición por parte del alumno.

Por todo lo antedicho, en el presente plan de intervención, se han utilizado la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación de docente a alumnos y viceversa.

Asimismo, entre las técnicas utilizadas, se destacan como innovadoras el portafolios y las rúbricas.

10.2. Evaluación del proyecto educativo

Al emprender la evaluación de un proyecto educativo, se espera obtener información acerca del desempeño de las acciones que se llevan adelante para alcanzar los objetivos propuestos.

Como es planteado por IberTIC (Instituto Iberoamericano de TIC y Educación) dependiente de OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura),

Se podrá evaluar el diseño del proyecto en sí mismo, su implementación, los resultados obtenidos y/o los impactos alcanzados. Sea cual fuere el alcance de esta tarea, evaluar supone entrenar la mirada y aplicar técnicas de indagación, a las que se sumará un juicio a partir del cual el evaluador ofrecerá

recomendaciones en función de los resultados y el momento en que se encuentre el proyecto. (IberTIC, p.2)

Aquí es donde el Licenciado en Educación adquiere el rol de evaluador del proyecto de intervención para medir el impacto alcanzado en la comunidad educativa.

La evaluación se realizará al momento de ejecución de las actividades, en el procesamiento y análisis de la información recolectada y en la presentación de los resultados. Se utilizarán distintos instrumentos de recogida de información y de análisis de la misma, tanto cuantitativa como cualitativa, siendo ambas de gran utilidad al combinarse entre sí.

Las técnicas de recolección de datos serán: Cuestionarios autoadministrados, Registro de asistencia, Observación y Portafolios. Luego, al momento de realizar el análisis de los datos, se utilizarán: rúbricas, lista de cotejo, nube de conceptos, matriz de datos y mediciones de estadísticas descriptiva. Por último, se comunicará las conclusiones de la evaluación mediante informes y gráficos.

11. Presupuesto

En el presupuesto se expresa el tiempo y costo de los recursos que deben ser solventados por la Asociación Cooperadora del IPEM N°193.

Recursos	Descripción	Tiempo	Costo total
Humanos	Licenciado en Educación	59 horas	\$29.500
	Capacitador	108 horas	\$ 32.400
	Diseñador gráfico	2 horas	\$ 600
Materiales	Fotocopias	--	\$ 6.525
/ Técnicos	Coffee break para tres encuentros	--	\$ 1.500
Total			\$ 70.525

13. Resultados esperados

Con la realización del presente plan de intervención se espera que la capacitación a docentes le permita darles herramientas y tengan experiencias didácticas sobre la robótica educativa utilizando los recursos existentes en el IPEM N°193 compuesto de un conjunto de kits robóticos.

Al elaborar las secuencias didácticas, los docentes pueden aplicarlas en sus asignaturas enseñando a los alumnos de 2° y 3° año con la colaboración de una pareja pedagógica.

Los alumnos podrán participar de un proyecto tecnológico sobre robótica para reforzar los conocimientos y el desarrollo de las competencias de la educación digital.

Al finalizar el proyecto, la comunidad educativa verificará el beneficio de la apropiación de las TICs por parte de los docentes, las competencias asociadas a nuevos saberes transversales en relación con las TICs y los cambios en la predisposición al aprendizaje de los alumnos con la motivación y la concentración. Todo esto impactará positivamente en las trayectorias escolares para lograr que sean continuas y completas.

A través del formato de taller, la elaboración del proyecto tecnológico en equipo, y una evaluación formativa participativa, los alumnos podrán transformar la monotonía del estudio para ser estudiantes con entusiasmo por aprender algo que los desafíe.

Todas las personas se sienten motivadas por la expectativa de lograr alguna meta. Así es que se espera que éste proyecto genere en toda la comunidad educativa esas ganas por crecer como Institución, disminuyendo los índices que muestran las trayectorias escolares discontinuas de los alumnos y también fomentando en los docentes su función facilitadora del aprendizaje utilizando modelos innovadores.

14. Conclusiones

En la actualidad, la innovación en los modelos pedagógicos se hace una necesidad impostergable en las escuelas dada la presencia de las nuevas generaciones de jóvenes a los cuales sus vidas están mediadas por las tecnologías digitales.

Los sistemas escolares se ven enfrentados así a la necesidad de una transformación mayor e ineludible de evolucionar desde una educación que servía a una sociedad industrial, a otra que prepare para desenvolverse en la sociedad del conocimiento. Las y los estudiantes deben ser preparados para desempeñarse en trabajos que hoy no existen y deben aprender a renovar continuamente una parte importante de sus conocimientos y habilidades, deben adquirir nuevas competencias coherentes con este nuevo orden.

(UNESCO Santiago, 2013, p. 15).

Así es que el presente plan de intervención abordó la innovación educativa como una práctica pedagógica para disminuir las trayectorias discontinuas de los alumnos, al haber detectado la falta de interés que demostraron los alumnos por el estudio en la escuela, se presentó el presente proyecto para revertir este indicador y fortalecer el vínculo de los alumnos con las TICs en el ámbito escolar para su futura inserción en el mundo laboral.

Luego de transitar por la elaboración, ejecución y evaluación del presente plan de intervención llegamos a este punto para expresar que tuvo la finalidad de abordar estrategias de enseñanza de la educación digital en robótica y programación computacional destinado a los docentes de las asignaturas Educación Tecnológica y Matemática y, los alumnos de 2° y 3° año del IPEM N°193.

El mismo, se desarrolló aprovechando la utilización de recursos materiales de gran costo ya disponible en el Instituto y también que existe una política educativa en favor de la temática escogida.

Se deja planteado la necesidad de reproducir la experiencia en períodos de cada dos años si se quiere contemplar a una población estudiantil que no haya participado anteriormente y previendo la posible renovación del personal docente. Asimismo, se deja abierta la sugerencia para la preparación de los alumnos en competencias intercolegiales e incluso las Olimpiadas de Robótica.

Si bien el desafío de la integración de las TICs en la escuela es grande, la recompensa es inmensa dada la importancia que tiene la educación digital en la actualidad para que nuestros estudiantes tengan las herramientas que les ayude a tener un posicionamiento crítico frente a la abundante información que nos atraviesa a diario y así estar preparados a ocupar lugares de liderazgo en el futuro que les espera.

15. Referencias

- Anijovich, R. y Cappelletti, G. (2017). *La evaluación como oportunidad*. Buenos Aires: Paidós.
- Area Moreira, M. (2012). *Alfabetización digital y competencias informacionales*. Madrid: Ariel.
- Cassany, D. (2004) La alfabetización digital. En V. M. Sánchez Corrales, *Acta XIII Congreso Internacional de ALFAL* (pp. 3-20). San José de Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Castillo Arredondo, S. y Cabrerizo Diago, J. (2010) *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Madrid: Pearson Educación
- Freire, P. (2015) *Pedagogía del oprimido* (4ta. ed.). Buenos Aires: Siglo Veintiuno.
- Gallardo Rodríguez, L., y Calagua Cama, W. (2012) *Robótica educativa*. Ministerio de Educación del Perú. Recuperado de <https://sites.google.com/site/roboticamed/home>.
- Ibertic (2012) *Manual para la evaluación de proyectos de inclusión de TIC en educación*. Instituto Iberoamericano de TIC y Educación, dependiente de OEI. Recuperado de https://oei.org.ar/ibertic/evaluacion/pdfs/ibertic_manual.pdf.
- Jara, I. (2017) TIC en las escuelas: desarrollando Habilidades TIC para el Aprendizaje. En N. Montes, *Educación y TIC* (pp. 123-142). Buenos Aires: Eudeba.
- Kumar Saha, S. (2010) *Introducción a la robótica*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Legó Education (2020). *Trayendo las mejores herramientas de STEM y robótica al aula*. <https://education.lego.com/en-us/middle-school/intro/mindstorms-ev3>
- Litwin, E. (2016) *El oficio de enseñar*. Buenos Aires: Paidós.

- Raspberry Pi Foundation (2020) *Teach, Learn, and Make with Raspberry Pi – Raspberry Pi*. <https://www.raspberrypi.org>
- Ripani, M. F. (2017) *Orientaciones pedagógicas de Educación Digital*. Buenos Aires: Dirección Nacional de Innovación Educativa, Ministerio de Educación de la Nación.
- Rivas, A. (2017) *Cambio e innovación educativa. Las cuestiones cruciales*. Buenos Aires: Santillana.
- Robobloq Co. Ltd. (2020) *Qoopers - Robobloq Co. Ltd.*
<https://www.robobloq.com/product/Qoopers>
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa* (6ta. ed.) México: Pearson Educación
- Terigi, F. (23/02/2010). Las cronologías de aprendizaje: un concepto para pensar las trayectorias escolares. *Jornada de apertura del ciclo lectivo 2010*. Ministerio de Cultura y Educación, La Pampa.
- Tedesco, J. C. (2015) Avanzar en las políticas de integración de TIC en la educación. En Autor, *La educación argentina hoy. La urgencia de largo plazo* (pp. 165-190). Buenos Aires: Siglo Veintiuno.
- UNESCO Santiago (2013) *Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación en América Latina y el Caribe*. Oficina de la UNESCO en Santiago y Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223251>.

16. Anexos

16.1. Talleres con docentes (Actividad b)

16.1.1. Robot Qoopers (Actividad b.I)

Momento 1:

Visualización del video obtenidos del siguiente link <https://youtu.be/mndTyX6cA-M>

Momento 2:

Diapositivas del manual que viene impreso en el kit y se obtiene digitalmente desde

[http://www.mendoza.edu.ar/wp-content/uploads/2019/11/Manual-Qoopers-V02-](http://www.mendoza.edu.ar/wp-content/uploads/2019/11/Manual-Qoopers-V02-SECUNDARIA.pdf)

[SECUNDARIA.pdf](http://www.mendoza.edu.ar/wp-content/uploads/2019/11/Manual-Qoopers-V02-SECUNDARIA.pdf)

Momento 3:

Demostración paso a paso del armado y programación de uno de los modelos de robot,

en base a los videos que obtenidos de <https://www.youtube.com/user/Walteriot/videos>

16.1.2. LEGO Mindstorms (Actividad b.II)

Momento 1:

Exposición de la metodología LEGO 4 C.

- **Conectar:** se introduce el tema, el proyecto o la idea, de forma que desde ese momento se le permite al alumnado hacer preguntas clarificadoras y desarrollar los conocimientos que tenían hasta entonces. Es el momento para contextualizar poniendo como base una situación cotidiana que el alumnado haya vivido.
- **Construir:** cada tarea incluye una actividad de construcción para promover la experimentación y explorar mediante los artefactos que se pueden recordar más adelante. Es el momento en que se construye un modelo o proyecto gracias al apoyo de las guías que proporciona LEGO Education.

- **Contemplar:** los estudiantes reflexionan sobre lo que se ha aprendido y comparten ideas y puntos de vista. Es el momento para crear debate entre el mismo alumnado y entre el profesorado y ellos: qué observan, por qué funciona así...
- **Continuar:** cada tarea finaliza con una nueva tarea basada en lo que se acaba de aprender, manteniéndoles así, motivados y curiosos. Es el momento en que se ha resuelto un reto, proponiéndoles otro para fomentar su creatividad a la hora de encontrar diferentes alternativas.

Momento 2:

Diapositivas del manual que viene impreso en el kit y se obtiene digitalmente desde <https://education.lego.com/en-us/support/mindstorms-ev3/building-instructions>

Momento 3:

Demostración paso a paso del armado y programación de tomando como guía las 10 sesiones que se presentan en el Manual de Robótica para tutores recuperado de <http://www.enlaces.cl/recursos-educativos/manuales-para-taller-de-robotica/>

16.1.3. Raspberry Pi y Sense Hat (Actividad b.III)

Momento 1:

Visualización del video obtenidos del siguiente link <https://youtu.be/uXUjwk2-qx4>

Momento 2:

Diapositivas del manual que viene impreso en el kit y se obtiene digitalmente desde <http://www.mendoza.edu.ar/wp-content/uploads/2019/11/MANUAL-DE-USUARIO-Kit-Raspberry-Secundaria-.pdf>

Momento 3:

Demostración paso a paso del armado y programación de la placa base y las conexiones con Sense Hat a partir de las guías de “Código pi – kit experimentación” disponible en <https://www.educ.ar/recursos/buscar?etiqueta=108016#gsc.tab=0>

16.2. Talleres con alumnos (Actividad d)

16.2.1. Proyecto tecnológico: Robot Qoopers (Actividad d.I)

La propuesta del taller estará pensada para que los alumnos elaboren un proyecto tecnológico con el uso del kit Robot Qoopers en sus seis modos constructivos.

Se tomará como guía los siguientes recursos que se pueden conseguir en Internet:

- <https://saberesdigitales.educar.gob.ar/ROBOT%20M%C3%93VIL>
- <http://www.mendoza.edu.ar/wp-content/uploads/2019/11/Manual-Qoopers-V02-SECUNDARIA.pdf>
- <https://www.youtube.com/user/Walteriot/videos>

16.2.2. Proyecto tecnológico: LEGO Mindstorms (Actividad d.II)

La propuesta del taller estará pensada para que los alumnos elaboren un proyecto tecnológico con el uso del kit LEGO Mindstorms en sus modos constructivos.

Se tomará como guía los siguientes recursos que se pueden conseguir en Internet:

- <http://www.enlaces.cl/download/mi-taller-digital-de-robotica-manual-para-el-tutor-pdf/?wpdmdl=6616>
- <https://www.educ.ar/recursos/buscar?q=gigabot#gsc.tab=0>

16.2.3. Proyecto tecnológico: Raspberry Pi y Sense Hat (Actividad d.III)

La propuesta del taller estará pensada para que los alumnos elaboren un proyecto tecnológico con el uso del kit Raspberry Pi y Sense Hat.

Se tomará como guía los recursos que se pueden conseguir en Internet:

- <https://www.educ.ar/recursos/buscar?q=raspberry#gsc.tab=0>

16.3. Técnicas de evaluación

16.3.1. Cuestionarios autoadministrables

16.3.1.1. Cuestionario para la presentación (Actividad a)

Cuestionario para la presentación

Gracias por participar en la presentación.

Nos gustaría conocer tu opinión para seguir mejorando la propuesta.

Rellena esta breve encuesta y dinos qué piensas (las respuestas son anónimas).

1) ¿A qué grupo perteneces?

- Alumno**
- Docente**
- Familia**

2)Indica tu nivel de satisfacción con la presentación del plan de intervención

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

3)¿Cuánto interés tienes en la propuesta?

.....

.....

.....

4)¿Tienes alguna sugerencia sobre el evento?

.....

.....

.....

5)Nombre (opcional)

.....

16.3.1.2. Cuestionario para los docentes (Actividad b)

Cuestionario para los docentes

Gracias por participar en el taller.

Nos gustaría conocer tu opinión para seguir mejorando la propuesta.

Rellena esta breve encuesta y dinos qué piensas (las respuestas son anónimas).

1)Me gustó saber que ...

.....
.....
.....

2)¿Cuán aplicable son las secuencias didácticas elaboradas?

.....
.....
.....

3)Indica tu nivel de satisfacción con el taller

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

4)¿Tienes alguna sugerencia sobre el taller?

.....
.....
.....

5)Nombre (opcional)

.....

16.3.1.3. Cuestionario para los alumnos (Actividad c)

Cuestionario para los alumnos

Gracias por participar en el taller.

Nos gustaría conocer tu opinión para seguir mejorando la propuesta.

Rellena esta breve encuesta y dinos qué piensas (las respuestas son anónimas).

1)Acabo de aprender que ...

.....
.....
.....
.....

2) Me gustó saber que ...

.....
.....
.....
.....

3)Indica tu nivel de satisfacción con el taller áulico

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

4)¿Tienes alguna sugerencia sobre el taller?

.....
.....

5)Nombre (opcional)






.....






16.3.1.4. Cuestionario Evaluación al capacitador por parte de los alumnos (Actividad d)

EVALUACIÓN DEL TALLER Y DEL CAPACITADOR

Para cada uno de los ítems indicados, por favor haga una marca en el casillero que más represente tu punto de vista. Cualquier comentario adicional colóquelo al final.

Referencias:

5	Muy de acuerdo	
4	De acuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	
2	Desacuerdo	
1	Muy en desacuerdo	

	5 -	4 -	3 -	2 -	1 -
					
El encuentro:					
Alcanzó tus expectativas					
Cubrió todos los temas que esperabas					
La práctica fue importante para entender los temas					
Materiales del taller:					
Las diapositivas estaban bien diseñadas y de fácil lectura					
Pudiste utilizar adecuadamente los kits de robótica					
El capacitador:					
Presentó los temas clara y lógicamente					
Brindó asistencia adecuada en la práctica					
Dio respuestas adecuadas a las preguntas					
Demostró un buen conocimiento de materia					

Por favor, escriba aquí cualquier comentario adicional que desee hacer. Será de gran ayuda si puedes ampliar tu respuesta en cada categoría que marcó en desacuerdo o muy desacuerdo:

.....

.....

16.3.1.5. Cuestionario para el cierre (Actividad f)

Cuestionario para la presentación

Gracias por participar en la presentación.

Nos gustaría conocer tu opinión para el cierre del proyecto.

Rellena esta breve encuesta y dinos qué piensas (las respuestas son anónimas).

1) ¿A qué grupo perteneces?

- Alumno**
- Docente**
- Familia**

2)Indica tu nivel de satisfacción con la presentación de la evaluación del proyecto

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

3)¿Qué fue lo más interesante de la propuesta?

.....

.....

.....

4)¿Tienes alguna sugerencia sobre el evento?

.....

.....

.....

5)Nombre (opcional)

.....

16.3.2. Lista de cotejo (Actividad c)

La lista de cotejo es un listado de características, aspectos, cualidades, etc. sobre las que interesa determinar su presencia o ausencia. Se centra en registrar la aparición o no de una conducta durante el período de observación sistemática.

La realizará el docente integrante de la pareja pedagógica durante el taller áulico. Se presenta el modelo a continuación:

Características	Si	No
Explica correctamente el procedimiento que utilizó		
Reconoce los pasos correctos		
Tiene dificultades para explicar el procedimiento que empleó		
Formula preguntas pertinentes al tema		
Responde a las preguntas		
Permanece en silencio		

16.3.3. Autoevaluación de los alumnos (Actividad c)

En cada encuentro de los talleres los alumnos se autoevaluarán respecto a su competencia del trabajo en grupo así podrán autorregular su comportamiento y aprender a trabajar en equipo asumiendo distintos roles.

Al terminar cada encuentro, se suministrará la siguiente tabla a cada alumno, quien después de hacer una lectura reflexiva de la misma, marcará una X por fila.

	Excelente	Bien	Regular	Mal
Responsabilidad. Es responsable	Sí, he realizado todo lo que tenía que hacer	He realizado casi todo lo que tenía que hacer	He hecho mucho menos	No he hecho nada

con la parte del trabajo asignada			de lo que tenía que hacer	
Habla. Intervienen todos los miembros del grupo	Participo totalmente	Participo bastante	Apenas participo	No participo
Escucha. Escucha activamente a los demás	Escucho y respeto opiniones	Escucho a los demás pero interrumpo a veces	Interrumpo a los compañeros	No dejo escuchar a los demás
Opiniones. Acepta opiniones de los miembros del grupo	Acepto lo que me comentan	Acepto lo que me comentan pero pongo excusas	A veces acepto opiniones, otras no	No acepto las opiniones de los demás
Respeto. Es respetuoso y no entorpece el trabajo del grupo	Respeto totalmente a todo el mundo	Respeto, aunque a algún miembro del grupo no	Apenas respeto a los demás	No respeto a nadie
Apoya. Anima, apoyo y felicita al resto de los compañeros	Animo totalmente a todo el mundo	Animo la mayoría de las veces, otras no	Apenas animo	No animo nunca

16.3.4. Portafolios del proyecto tecnológico (Actividad d)

El portafolios es una colección de trabajos producidos por los estudiantes que revelan su progreso durante un cierto tiempo. Es un instrumento bajado en la reflexión, que permite evaluar el proceso de aprendizaje y el logro de las metas propuestas.

La presentación de la actividad será realizada el capacitador para registrar el proceso de elaboración del proyecto tecnológico. A continuación, se presenta sus componentes:


- Caratula: consignando el nombre del proyecto, de los alumnos del grupo y las fechas de inicio y finalización.
- Índice: mención de las partes o elementos que lo integran
- Resumen: un texto con una rápida presentación
- Entradas: el registro grupal de cada taller de robótica, enunciando las consignas de trabajo y las propuestas de solución, asentando las fotografías, códigos fuentes y conclusiones de cada etapa.

16.3.5. Rúbrica de evaluación por parte del capacitador (Actividad d)

En cada encuentro de los talleres el capacitador evaluará a los alumnos respecto a ciertos criterios con su distinta ponderación y su escala de valoración.

La rúbrica se utilizará para evaluar a cada equipo de alumnos en cada encuentro, dando a conocer a ellos una vez completada como retroalimentación de la evaluación formativa.

Se utilizará la siguiente rúbrica para la evaluación de proyectos de tecnología.

RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍA							
							<small>Licencia Creative Commons: Reconocimiento-NoComercial- CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)</small>
	Porcentaje	0	2 (negativa)	4 (incorrecta)	5 (correcta)	7 (perfecta)	9 (excelente)
Acabado	20	No entregado.	Está mal construido, se ha desperdiciado material, las uniones muestran huecos, es peligroso usarlo por astillas, etc.	El mal acabado impide el correcto funcionamiento, se ha desperdiciado material.	Acabado mínimo requerido, algunas uniones no ajustan bien.	Está bien acabado, la mayoría de las superficies son suaves, las uniones ajustan bien.	Está perfectamente acabado, todas las superficies son suaves, todas las uniones ajustan bien, no se ha desperdiciado nada de material.
Dificultad	10	No entregado.	No incorpora nada de lo estudiado, tiene una dificultad nula, no se pueden extraer aprendizajes significativos.	No corresponde con el nivel de estudios de los alumnos.	Se ajusta a lo estrictamente necesario.	El nivel se adecúa al nivel de estudios del alumno y reporta valor.	Es de un nivel superior al de los alumnos, demuestra dominio de la materia, combina varios bloques de contenidos.
Funcionamiento	40	No entregado.	No está acabado.	No funciona, no cumple los requisitos.	Funcionamiento mínimo requerido.	Funciona bien.	Funciona a la perfección e incluye alguna mejora adicional.
Trabajo en grupo	10	No entregado.	Muy mala organización y coordinación del equipo: nadie hace nada productivo.	Falta la mínima coordinación y organización: uno hace algo, los otros miran.	Coordinación y organización mínima requerida para sacar el proyecto adelante.	Buena coordinación y organización del equipo de trabajo.	Muy buena coordinación y organización del equipo de trabajo.
Trabajo individual y cumplimiento de normas de seguridad	20	No entregado.	Ha trabajado muy poco. Juega y pone en peligro la seguridad de los demás. Malgasta material.	No ha trabajado el mínimo requerido. No cumple estrictamente las normas de seguridad.	Ha trabajado el mínimo requerido y cumple las normas de seguridad todo el tiempo.	Trabajo perfecto, ha realizado todas sus tareas con responsabilidad e independencia. Además, ha vigilado y ayudado a sus compañeros a cumplir las normas.	Excelente trabajo, con aportaciones adicionales que han beneficiado al grupo.
Observación	100						

* Las calificaciones se multiplicarán por 10/9 para puntuar sobre 10

** Rúbrica basada en <https://elblogdelprofesordetecnologia.blogspot.com/2015/12/rubricas-para-la-evaluacion-en.html>