

■ **Tendencias**
de educación
y formación

■ **Innovación**
en la gestión
educativa

■ **Formación**
a lo largo de
toda la vida

■ **Tecnologías**
para la mediación
del aprendizaje



■ **El auto
conocimiento**

La tecnología innovadora
para humanizar la
enseñanza

Docentes necesitan
herramientas y recursos
donde anclar sus prácticas
cotidianas

■ **Cultura y
Ecosistemas
I+D+I**

Carencias y oportunidades
en las organizaciones
educativas en su cultura
organizacional y en sus
ecosistemas I+D+I.

■ **Desafíos en
la Educación
Universitaria**

Funciones ejecutivas
y su relación con
las Metodologías
de Enseñanza

Construcción de un ecosistema de aprendizaje digital durante 2020 en la Escuela de Robótica de Misiones, Argentina

Construction of a digital learning ecosystem during 2020 at the Robotics School of Misiones, Argentina

Nilda Palacios¹² 

Resumen— El aislamiento social, preventivo y obligatorio decretado en Argentina a raíz de la pandemia generada por el COVID-19 ha generado una respuesta inmediata y desigual en las instituciones escolares. Esta investigación, realizada en la Escuela de Robótica de Misiones que pertenece al sistema educativo no formal, analiza el diseño y desarrollo didáctico de las clases en este contexto. Se analiza el diseño didáctico de clases en el contexto de virtualidad obligada, las estrategias didácticas que se aplican y las plataformas educativas utilizadas en este contexto. Se utiliza una metodología cualitativa, con un diseño de análisis de caso y utilizando herramientas de la etnografía digital adecuada para esta situación. Para obtener la información necesaria se realizaron entrevistas virtuales a docentes de la institución, análisis de las plataformas educativas utilizadas, diseños de clases, cuestionarios on line autoadministrados y observación no participante de clases transmitidas en vivo. Los resultados permitieron identificar la forma en que se trata de dar continuidad a los aprendizajes y la interacción que se realiza entre distintos programas, aplicaciones y plataformas para la enseñanza de los contenidos de robótica, programación e ingeniería. Se plantea la posibilidad de generar un ecosistema de aprendizaje digital desde lo empírico.

Palabras Claves— Diseño didáctico; Clases virtuales; Plataformas educativas; Estrategias de enseñanza; Etnografía digital.

Abstract— The social, preventive and obligatory isolation decreed in Argentina as a result of the pandemic generated by COVID-19 has generated an immediate and uneven response in school institutions. This research, carried out at the Misiones Robotics School, which belongs to the non-formal education system, analyzes the design and didactic development of classes in this context. It

¹² Universidad Abierta Interamericana, Argentina

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

analyzes the didactic design of classes in the context of forced virtuality, the didactic strategies that are applied and the educational platforms used in this context. A qualitative methodology is used, with a case analysis design and using digital ethnography tools suitable for this situation. In order to obtain the necessary information, virtual interviews were carried out with teachers of the institution, analysis of the educational platforms used, class designs, self-administered online questionnaires and non-participating observation of classes transmitted live. The results allowed to identify the way in which the learning process is being continued, the interaction that takes place between different programs, applications and platforms for teaching related to robotics, programming and engineering contents. The possibility of generating a digital learning ecosystem from the empirical is raised.

Keywords— Didactic design; Virtual classes; Educational platforms; Teaching strategies; Digital ethnography

Introducción

El desarrollo de las clases supone un diseño o programación previa que ponga en evidencia los puntos clave de la intención educativa. Según María Cristina Davini (2008), programar la enseñanza es muy importante y facilita tres aspectos fundamentales de la situación de aprendizaje: en primer lugar, las decisiones del docente en cuanto a objetivos, estrategias, recursos y evaluación, adecuados según las características de los alumnos y de la institución. En segundo lugar, la anticipación de las acciones, que permiten organizar todos los componentes curriculares y, finalmente, la posibilidad de hacer comunicables los objetivos y actividades propuestos. Estos aspectos permiten hacer un seguimiento desde otras instancias institucionales para acompañar el proceso de enseñanza y aprendizaje que se desarrolla en una materia o asignatura en especial. Por lo tanto, diseñar o programar son básicos para el desarrollo de las situaciones de aprendizaje en cualquier contexto en que se realicen.

Según Philippe Perrenoud (1999), una de las competencias básicas para enseñar es la posibilidad de construir y planificar dispositivos y secuencias didácticas, con distintas etapas que progresivamente permiten desarrollar los aprendizajes. Se presentan, por lo tanto, secuencias y dispositivos didácticos, así como los principios de organización y trabajo interno de la clase, que se manifiestan en el contrato didáctico. El objetivo es destacar que la situación de aprendizaje requiere una preparación que ubica a los alumnos frente a la situación de aprender a través de la realización de un proyecto o la resolución de un problema. Según este autor “No existe un dispositivo general, todo depende de la disciplina, de los contenidos específicos, del nivel de los alumnos, de las opciones del profesor” (Perrenoud, 1999).

En el contexto digital podemos decir que estas competencias siguen siendo fundamentales y que las funciones de la programación didáctica mantienen un carácter orientador que supone resignificar

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

algunos aspectos del modelo de diseño didáctico.

Sin embargo, a partir de marzo de 2020 todos los diseños previstos fueron interpelados con la crisis mundial del COVID-19 que llevó a los sistemas educativos a un contexto de enseñanza de emergencia. “Entre fines de marzo y comienzos de abril, el mundo cerró las puertas de sus escuelas. En pocos días, 9 de cada 10 estudiantes de más de 190 países quedaron alejados de las aulas, de los patios, de los pasillos y de los salones de música” (Fundación Santillana, 2020). Claramente todo lo previsto tuvo que cambiar. Y es importante analizar cómo se diseñaron y desarrollaron las clases en este nuevo contexto. Al mismo tiempo conocer lo que sucede en una institución de carácter no formal que ya implementaba prácticas innovadoras puede dar pautas para reflexionar sobre los usos y formas del diseño de clases en entornos virtuales futuros.

Esta investigación tratará de analizar los dispositivos pedagógicos que se diseñan e implementan en este nuevo escenario, tratando de reconocer los elementos que lo componen, las estrategias didácticas que se utilizan y las plataformas que acompañan el proceso. Se analizarán por lo tanto las clases diseñadas en este período en el caso de la Escuela de Robótica de Misiones, ubicada en la provincia del mismo nombre al noreste de la República Argentina. La misma es una institución educativa gratuita perteneciente al sistema formal, donde los alumnos asisten fuera del horario escolar y por la decisión de sus familias de ampliar su formación. Allí se aplica un modelo de enseñanza y aprendizaje diferente al propio del sistema formal, donde se utilizan distintas tecnologías para

desarrollar en los alumnos las principales habilidades del siglo XXI, a través de los contenidos de Robótica y Programación. En poco tiempo esta escuela se ha convertido en un referente nacional y regional para la gestión del aprendizaje de nuevas habilidades desde un modelo disruptivo (Silvero y Escalada, 2019). La propuesta de trabajo y el plan de estudios implica la asistencia semanal de los alumnos. Las clases fueron proyectadas para un desarrollo presencial pero la crisis mundial del COVID-19 requirió que, a partir del 20 marzo de 2020, el Gobierno nacional dispusiera el aislamiento social, preventivo y obligatorio. Por lo tanto, se hizo necesaria una reformulación de estas condiciones de cursado de las clases y un nuevo diseño didáctico de las mismas, que permitiera la continuidad de los aprendizajes en este nuevo contexto. Los cambios antes citados tienen varios condicionantes, por un lado, un porcentaje importante de alumnos que asisten a la Escuela de Robótica no tiene acceso a dispositivos tecnológicos que permitan el desarrollo de los contenidos previstos, y por otro se hace necesaria la implementación de una modalidad de educación a distancia no prevista originalmente. Por lo tanto, la pregunta que guiará esta investigación será ¿Cómo se diseñan y desarrollan didácticamente las clases en el contexto de COVID-19 en la Escuela de Robótica de Misiones?

La Escuela de Robótica de Misiones, creada en 2017 fue reconocida como un modelo de educación disruptiva por su organización, forma de trabajo y oferta educativa a un sector de la población con dificultades de acceso a la tecnología. Es, por lo tanto, una institución innovadora, de reconocida calidad y que busca reducir la

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

brecha de acceso a la tecnología de los niños y jóvenes de la comunidad en donde se encuentra (Silvero, 2019). Estas ideas, que orientan la creación de la Escuela, se ven interpeladas en el contexto actual y, considerando la forma innovadora en que habían gestionado estos aprendizajes, puede estar mejor preparada para enfrentar la situación presente. Es interesante, por lo tanto, analizar el diseño y desarrollo de sus clases en la virtualidad.

La selección de este caso de estudio tiene que ver con la posibilidad de la institución de responder a los cambios necesarios en la organización y planificación de experiencias de aprendizaje enriquecedoras en contextos de cambio e incertidumbre como el actual, aprovechando posiblemente la experiencia innovadora que ya ha realizado.

En el contexto actual de educación presencial se ha puesto énfasis en el desarrollo y utilización de distintas estrategias didácticas y plataformas educativas como herramienta para el desarrollo de las clases en formato virtual. En relación con el diseño de las clases virtuales, es necesario también cuestionar la validez y el alcance de las teorías existentes en los nuevos entornos, centradas en el aprendizaje y por ende en el proceso que realiza el alumno en esas situaciones (Zapata-Ros, 2015b).

La necesidad de llevar la enseñanza completamente al modelo virtual es inédita para el sistema educativo argentino, particularmente en los niveles primario y medio, pero existen experiencias interesantes de aplicación del diseño instruccional en el nivel superior. Por lo tanto, la búsqueda de investigaciones relacionadas con este trabajo tiene que ver especialmente con el desarrollo

de cursos masivos on line (MOOCs) y experiencias realizadas especialmente en la educación superior, pero que nos servirán como referente para conocer la forma en que los mismos se diseñan y ejecutan, al mismo tiempo que para conocer cómo han desarrollado, en el caso en estudio, la adaptación correspondiente.

Nos preguntaremos entonces ¿Cómo se enseñan los contenidos de Robótica y Programación sin la asistencia presencial de los alumnos? ¿Cómo se resignifica la Escuela de Robótica en esta realidad, respondiendo tanto a los intereses de los alumnos como a las necesidades de la sociedad y del contexto actual? ¿De qué manera se diseñan las clases? ¿Qué estrategias de enseñanza y plataformas educativas se utilizan en este caso?

Objetivos de la investigación

El objetivo general de esta investigación es:

- Analizar el diseño y desarrollo didáctico de las clases virtuales de Robótica y Programación en la Escuela de Robótica de Misiones, en el contexto actual de COVID-19.
- Y se tratará de lograrlo a través de la consecución de los siguientes objetivos específicos:
- Identificar los diseños didácticos que se utilizan en las clases virtuales de Robótica y Programación en la Escuela de Robótica de Misiones, en el contexto actual de COVID-19.
- Describir la forma en que desarrollan las clases virtuales y las plataformas educativas que se utilizan en la Escuela de Robótica de Misiones, en el contexto actual de COVID-19.

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Explicar los componentes del diseño didáctico que se utilizan en las clases virtuales de Robótica y Programación en la Escuela de Robótica de Misiones, en el contexto actual de COVID-19.

El desarrollo del trabajo tomará en cuenta distintas investigaciones sobre el diseño de clases en entornos virtuales, y se centrará en describir las situaciones que se están llevando a cabo en la Escuela de Robótica, con el objetivo de asegurar una continuidad pedagógica que permita a los alumnos seguir aprendiendo a pesar de la imposibilidad de asistir presencialmente.

Metodología

El estudio de caso en la investigación cualitativa

La investigación se desarrolló a través de un enfoque cualitativo, desde un paradigma interpretativo, y con un diseño que contiene elementos etnográficos focalizado en “describir y analizar ideas, creencias, significados, conocimientos y prácticas de grupos, culturas y comunidades” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

La investigación cualitativa se ocupa de la realidad en su contexto natural con el objeto de interpretar el sentido que los sujetos dan a la situación y describiendo las cosas tal y como suceden (Rodríguez, Gil y García, 1999). Se analizan hechos concretos para llegar a entender las decisiones y acciones realizadas, siguiendo por lo tanto un camino inductivo, propio de este tipo de enfoque (Bisquerra, 2009). Para tener una visión holística se han considerado las perspectivas de personas que ocupan distintos roles en la institución: la directora, el coordinador pedagógico y los docentes o facilitadores

técnico-pedagógicos que son quienes llevan adelante la realización de las clases antes presenciales y hoy virtuales. Según Eisner (1998), la investigación cualitativa está enfocada en un aspecto y grupo concreto, en este caso una escuela y la situación concreta de decidir la forma de continuar la enseñanza en un contexto especial.

Se realizó un estudio de caso analizando la Escuela de Robótica de Misiones y la adaptación que la misma ha realizado en el dictado de sus clases en el contexto actual de pandemia. Al mismo tiempo, se hizo un análisis transversal, tomando los datos del período que va de marzo a julio 2020, en el que se realizaron las adaptaciones necesarias para pasar de las clases presenciales a una situación de virtualidad obligatoria. Se centró la atención en los dispositivos de enseñanza que se diseñaron para el caso, sin manipularlo ni modificarlo (Rodríguez, Gil y García, 1999) realizando un análisis descriptivo de la situación.

Como sostiene Bisquerra (2009) “la investigación cualitativa requiere sumergirse en el mundo subjetivo de las personas y hacerlo emerger”, mientras que la tarea del investigador se centra en comprender y dar significado a los acontecimientos en estudio. La voz de los participantes es clave para la recopilación de información ya que fueron quienes decidieron las modificaciones y ejecutaron los diseños adaptados.

Se mantienen en este estudio los principios enunciados por Eisner (1998) para los estudios cualitativos: está centrado en un contexto específico describiéndolo de manera natural, el investigador es el principal instrumento para presentar la situación y analizarla atribuyendo significado a las

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

decisiones y conductas que se observan a través de la recogida de información. Finalmente, se atiende a lo concreto, profundizando en el objeto de estudio desde distintas perspectivas que dan una visión holística de la situación. Según Bisquerra, (2009) investigar de manera cualitativa se dirige a comprender “los patrones culturales de un grupo mediante la identificación de creencias y prácticas concretas”, analizando también la interacción social entre los miembros del grupo.

Siguiendo a Robert Stake (1998), se trabaja con un estudio de caso único que permite escuchar y comprender a las personas y sus relatos de la situación, tratando de entender cómo funcionan las clases en un momento determinado. La selección del caso está dada por la característica innovadora que posee la institución y nos lleva a cuestionarnos si la forma en que decidieron cambiar la modalidad de trabajo es representativa de organizaciones de este tipo. Se analiza en profundidad la situación con la posibilidad de acceder tanto a las personas como a los dispositivos que se están usando en la actualidad y obteniendo información que puede considerarse desde distintas perspectivas. Se trata, por lo tanto, de estudiar lo propio de la situación, según lo mencionado por Stake (1998) se estudia la particularidad y la complejidad con el objetivo de comprender la actividad en contextos que son relevantes. Se pregunta cómo suceden los hechos y el investigador tiene la función de entrar en esta realidad para describirla e interpretarla.

La Escuela ha sido considerada un caso de educación disruptiva (Silvero y Escalada, 2019) y, por lo tanto, las interpretaciones que se hagan de la situación pueden llevar a

establecer algunos principios sobre cómo esta institución se adapta a los cambios, sin llegar a generalizarlas de su tipo, constituyendo así un estudio intrínseco de casos (Stake, 1998). Nos preguntamos ¿Cómo hace una institución innovadora para enfrentarse a un caso de cambio de clases presenciales a virtuales? ¿Qué tiempo necesita para redireccionar sus acciones?

¿Qué herramientas utilizan para producir los cambios necesarios? ¿Qué fortalezas institucionales se ponen en juego en una situación determinada? Todas estas preguntas tienen que ver con la situación en particular y tratan de comprenderla en su totalidad como institución innovadora. Se trata de conocer el caso en profundidad para ver cómo hace para adaptarse y no para ver cómo se diferencia de otros (Stake, 1998).

Por otra parte “el estudio de casos es empático y no intervencionista” (Stake, 1998), se trata de no modificar la actividad, ni evaluar las decisiones, sino de comprender cómo ven los actores las cosas para obtener una imagen lo más completa posible de las visiones que coexisten. Esto se consigue con una mirada del escenario en estudio de manera natural y no intrusiva, que permita a los participantes detallar sus impresiones y perspectivas para luego elaborar conclusiones utilizando todos los datos posibles, a partir de una observación naturalista.

La situación actual de confinamiento ha influido en la investigación de dos maneras: por un lado, se han analizado recursos digitales específicos como son las plataformas de aprendizaje utilizadas, así como observaciones de clases abiertas transmitidas en vivo por Facebook. Por otro,

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

se realizaron entrevistas utilizando como medio la video conferencia, el mail y las encuestas on line. Estos elementos perfilan a la investigación dentro del campo de la etnografía digital (Pink, 2019). Se usan en este caso herramientas digitales para la recogida de datos, considerando las características propias del medio virtual, donde mucha información es compartida por todos y donde las interacciones son diferentes. Según Sarah Pink (2019) la investigación con objetos de estudio y métodos digitales tiene ciertas características particulares: la multiplicidad, la centralidad no digital, la apertura, la reflexividad y heterodoxia. Destacamos dos aspectos importantes en este caso, lo digital es fundamental pero no es centro de la investigación, sino que es el medio tanto para la recogida de datos como para el desarrollo de las clases en estudio, poniendo especial atención en las formas en que los medios digitales son parte del conjunto de las situaciones de clase y se relacionan con medios no digitales. Y, por otro lado, frente a los usos y prácticas vinculadas al digital se toma una postura exploratoria que permite obtener más información del objeto de estudio en particular y genera decisiones relacionadas con la saturación de información durante todo el proceso. Si bien los entornos mediáticos donde suceden las acciones y que constituyen el centro de las clases son en sí mismo complejos, en esta investigación se considerarán los mismos como el espacio-tiempo en que se llevan a cabo las acciones en estudio. Según Pink (2019) es cada vez más difícil separar la producción y el consumo de medios, cuestión evidente en las plataformas educativas que se están utilizando, las mismas son un soporte para continuar la enseñanza y, al mismo

tiempo, un lugar para albergar las producciones de los docentes y alumnos. Esto justifica un enfoque no mediocéntrico dirigido a la comprensión de la acción de enseñar y aprender en situaciones de excepción. Se intenta no centrarse en los medios ya que esto puede alejar la investigación del contexto general en el que sucede. Las plataformas educativas son, en este caso, la solución a un problema específico que es la no presencialidad. El centro de atención está en las personas que deciden el uso de los medios y trabajan con ellos para encontrar soluciones a los problemas que se presentan (Pink, 2019).

La etnografía digital analiza las prácticas mediáticas considerando los cambios en la forma que tenemos de relacionarnos con ellos, cuestiones que significan pasar de ser sólo espectador a ser productor y a interactuar con los medios. En este sentido, Pink ((2019) recupera la teoría de las prácticas sociales como un medio para entender estos cambios, aunque no sea la herramienta metodológica que se utilice en la investigación.

La ubicuidad de los medios digitales también es un aspecto que caracteriza a esta investigación, tanto en el contexto como en las herramientas para la recogida de datos, se han realizado entrevistas a través de video llamadas, cuestionarios *on line* auto-administrados y observación de clases transmitidas a través de las redes sociales. Los alumnos acceden a la información también en espacios y tiempos diversos, al mismo tiempo que los contenidos de las clases quedan disponibles en la red.

En síntesis, podemos decir que se trata de un trabajo contextualizado, holístico, empírico, interpretativo, empático que utiliza

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

herramientas de la etnografía digital y que recurre a todos los elementos necesarios para entender las decisiones tomadas según el espacio y tiempo especial en el que suceden (Stake, 1998), coincidiendo con el objetivo propuesto de analizar el diseño de clases que se están implementando.

La Escuela de Robótica de Misiones

En 2017 abre sus puertas en la ciudad de Posadas la Escuela de Robótica de Misiones, con el objetivo de ofrecer formación tecnológica de última generación a niños y jóvenes de la comunidad de la provincia. Basada en un modelo pedagógico disruptivo y con personal especializado en tecnología, pero con una mirada pedagógica e interdisciplinaria, aprovechó

los resultados de políticas públicas educativas y tecnológicas implementadas en Argentina desde 2009 para constituirse en un caso único en el país de enseñanza tecnológica gratuita y no formal. Desde un principio se trató de elaborar un modelo pedagógico mixto, surgido de numerosas metodologías, estrategias y técnicas pedagógicas que configuran su proyecto institucional. La preparación de los docentes a cargo, que pasaron a cumplir el rol de facilitadores se lleva a cabo de manera permanente, durante el ejercicio de sus funciones y con el objeto de constituir también una comunidad educativa adecuada a la realidad en la que se ubica. Los contenidos de cada trayecto contienen temas de Electrónica, Programación y Diseño. Los docentes elaboran planes de trabajo semanales, que se ajustan según los resultados que se van alcanzando. Los proyectos elaborados por los alumnos se

presentan en una muestra anual donde participa toda la comunidad para conocer los prototipos que se han diseñado y elaborado en cada trayecto.

El modelo pedagógico integra enfoques de metodologías ágiles para la planificación, aprendizaje basado en proyectos, *design thinking* y gamificación, dirigidos a la integración de conocimientos provenientes de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática. Todos estos modelos, característicos de las tendencias educativas actuales hicieron que se perfilara como una institución disruptiva (Silvero y Escalada, 2019).

La propuesta didáctica ofrece cuatro trayectos presenciales: *Tecno Kids*, de 5 a 9 años, *Maker Junior* – de 10 a 13 años, *Teen Maker* – de 14 a 16 años y *Team Inn* – de 17 a 20 años. En cada trayecto se espera que los alumnos desarrollen un proyecto que integre especialmente conocimientos de Robótica, Programación e Ingeniería, según la edad y los intereses detectados en el grupo. La escuela no pertenece al sistema educativo formal, lo que hace que los alumnos elijan voluntariamente asistir a las clases en horario diferente al escolar.

Para esta investigación se pone el foco en los trayectos *Teen Maker* y *Team Inn*, que en la modalidad presencial estaban divididos en tres niveles y en la actualidad de clases virtuales se estructuran, cada uno, en básico y avanzado. Los contenidos tienen distinto nivel de profundidad y preparan a los alumnos para el ámbito laboral, desarrollando al mismo tiempo la comprensión de la tecnología en el mundo que los rodea. Los proyectos que se realizan tienen que ver con problemas o demandas de

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

la comunidad en que viven y les permiten construir prototipos robóticos de manera colaborativa.

El equipo pedagógico a cargo de estos trayectos está formado por 5 docentes o facilitadores, 20 técnicos y un equipo de conducción integrado por dos directores de nivel, un coordinador pedagógico y dos coordinadores técnicos, todo este personal que se ocupa del funcionamiento general de la institución.

En marzo de 2020 se inscribieron 5422 niños y jóvenes en todos los trayectos ofrecidos de lunes a sábado y durante los turnos mañana, tarde y noche. Los alumnos provienen de distintas localidades de la provincia, algunos viajan varios kilómetros los sábados por la mañana para asistir a las clases de la escuela. Al mismo tiempo, desde la institución se coordina el apoyo a los proyectos de manera virtual, teniendo también contactos con las escuelas, que pertenecen al sistema formal, en cada departamento provincial para encuentros presenciales eventuales. El perfil del alumnado es muy heterogéneo, pero todos motivados por el uso de la tecnología. El acceso a los recursos necesarios también es dispar, con jóvenes que pueden acceder desde su casa a los materiales y otros que sólo pueden manipular los dispositivos y elementos propios de la formación en el contexto de la escuela.

Los participantes directos de la investigación fueron la directora del nivel, el coordinador pedagógico de la institución y

los 5 profesores a cargo de la planificación y desarrollo de las clases presenciales que migraron su tarea al ámbito digital. En todos los casos, el personal tiene una doble formación: tecnológica y pedagógica. La directora de estudios es ingeniera en Informática, con un Máster en Tecnologías de la Información, mientras que el coordinador pedagógico es profesor en Educación Especial, ambos llevan a cabo la coordinación de la tarea de toda la institución, aunque en esta investigación sus respuestas se centraron en los tramos seleccionados. Los profesores a cargo de las clases son especialistas en Informática, pero con formación pedagógica. El equipo de soporte técnico de la institución, que no participó en esta investigación está formado por 20 técnicos que se ocupan tanto del mantenimiento informático como del apoyo a las tareas relacionadas con equipamientos y, en las clases presenciales y virtuales, participan activamente en cada encuentro de docentes y alumnos. Todos los entrevistados están en la institución desde sus inicios en 2017 y anteriormente habían participado del plan nacional Conectar Igualdad, que les permitió conocer en profundidad las características y necesidades de la provincia en el contexto de la tecnología educativa.

Para conocer la situación socioeducativa de la provincia se incluye el informe realizado por el Centro de Implementación y Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento donde se analizan también las respuestas educativas a la situación de pandemia (CIPPEC, 2020).

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Figura 1. Educar en pandemia: respuestas provinciales al COVID



Fuente: CIPPEC, 2020

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Etapas de la investigación

Las etapas seguidas en la investigación están determinadas por el diseño propio del estudio de caso, que implica analizar un hecho en su individualidad. Sumado a esto, el contexto de pandemia actual puso en evidencia la necesidad de elaborar un diseño emergente (McMillan, 2005) donde cada decisión estuvo determinada por la cantidad de información que se fue sumando en el proceso y los cambios en la organización de las clases determinadas por la situación.

La investigación educativa sigue, en líneas generales, los siguientes momentos: planteamiento del problema, planificación, análisis bibliográfico y estado de la cuestión, análisis del caso en estudio, diseño de los instrumentos, recopilación de información, tratamiento e interpretación y elaboración de resultados y conclusiones.

- Planteamiento del problema: se trata de identificar la forma en que se han modificado las clases en el contexto del COVID-19 y la capacidad que ha tenido la institución de mantener una continuidad en sus proyectos.
- Planificación: a partir de las preguntas de investigación se elaboraron los pasos necesarios para la búsqueda y el análisis de la información, considerando en todo momento lo cambiante de la realidad y la cantidad de datos que surgían en cada etapa. En este trabajo los días en el campo tuvieron una extensión mayor de la prevista, determinada por la ampliación de la etapa de aislamiento social que determinó una continuidad de clases virtuales.
- Análisis bibliográfico y estado de la cuestión: la búsqueda bibliográfica

implicó la lectura de información actualizada pero también el relevamiento de formas de diseño de clase que provienen de otras modalidades de enseñanza como el aprendizaje a distancia o el desarrollo de los cursos masivos on line como antecedentes. El tipo de aprendizaje remoto de emergencia actual es una forma diferente a los existentes y en cada comunidad escolar se están buscando soluciones particulares, el caso en estudio es la forma que esta institución encontró para resolver el problema de la no presencialidad en la enseñanza.

- Análisis del caso en estudio: antes de recopilar los datos y en virtud de la particularidad del estudio de caso se requirió conocer en detalle la institución y sus participantes, así como las adaptaciones que se realizaron en el primer cuatrimestre del año. En este punto es preciso destacar que la entrevista con la directora, realizada de manera virtual permitió el acceso a los docentes-facilitadores y a los medios y plataformas que se están utilizando para el dictado de clases.
- Diseño de los instrumentos para la recogida de datos: inicialmente se había planteado la necesidad de realizar entrevistas en profundidad, cuestionarios y observación no participante para relevar la información necesaria. A medida que se pudo ingresar al campo se encontraron más elementos para poder investigar como el uso de secuencias de aprendizaje y el trabajo en entornos virtuales no educativos como son las redes sociales. Las clases virtuales se transmiten a través de la red social Facebook y quedan a disposición en la página de la escuela que

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

promueve su uso a través de distintas comunicaciones institucionales.

- Recopilación de información: los datos se obtuvieron a través de medios digitales: correos electrónicos, entrevistas a través de videollamadas, cuestionarios *on line* autoadministrados, observación de clases grabadas en redes sociales y revisión de la plataforma seleccionada para la continuidad de las clases. Todos ellos realizados sin tener que asistir a lo que llamamos estrictamente el campo de investigación, razón por la cual se ha recurrido a las herramientas propias de la etnografía digital, un enfoque todavía en desarrollo en el campo investigativo (Estalella, 2017).
- Tratamiento e interpretación de datos: la variedad de formatos y de información recibida requirió un tratamiento particular, utilizando el software *Nvivo* para reconocer de manera inductiva las categorías de análisis, se consideraron dos momentos de análisis: codificación y categorización. Las dimensiones analizadas, derivadas de los objetivos de la investigación son: planificación del diseño didáctico, organización de clases virtuales, tipos de clases, plataformas de aprendizaje, desarrollo de las clases y componentes del diseño didáctico. Debido al carácter transversal de la información se pudieron comparar los datos obtenidos por los distintos medios y al mismo tiempo facilitó una triangulación ordenada para la obtención de los resultados.
- Elaboración de resultados y conclusión: a partir de la información analizada se realizó una descripción de las situaciones de clase virtual que se están llevando a cabo en la escuela en estudio y del uso de las plataformas seleccionadas, así como de

la interacción entre las mismas. Todo esto permite fundamentar una propuesta de diseño de clase propia de esta situación y contexto.

Materiales- instrumentos

En esta investigación el medio digital se constituyó en el eje para el acceso a los materiales y también determinó el tipo de instrumentos a utilizar. Las fuentes de datos fueron múltiples, se llevaron a cabo entrevistas, cuestionarios, observación de clases, análisis de planificaciones y descripción de plataformas educativas. En todos los casos la tecnología fue el medio para obtener y procesar la información.

Se realizaron dos tipos de entrevistas: una entrevista estándar cerrada, realizada a través del correo electrónico a la directora, en virtud del contexto de pandemia y que contenía las preguntas fundamentales para conocer la modalidad de trabajo; y una entrevista en profundidad grabada en video con el coordinador pedagógico que constituyó un caso de entrevista guiada (McMillan, 2005) donde los temas fueron elaborados con anticipación y el orden previsto fue variando según avanzaba la conversación, también se fueron agregando acotaciones y preguntas derivadas de las previstas, cuestión que favoreció la empatía y comprensión en el momento de la interacción.

Ambos participantes son informantes clave (Rodríguez, Gil y García, 1999) de la institución ya que organizaron el rediseño de las clases en el contexto actual, poseen los datos de todo el recorrido y acompañan a los facilitadores y alumnos en todo el desarrollo de los aprendizajes. El conocimiento que tienen de la institución está sostenido por la experiencia y permanencia en ella desde el

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

momento de su creación y por las tareas de coordinación y acompañamiento que realizan habitualmente.

Las observaciones de clases se realizaron a través de la página web de la Escuela de Robótica que recoge todas las clases virtuales realizadas en este período y que se transmitieron a través de la red social Facebook. Se trata por lo tanto de una observación participante *in situ* (McMillan,

2005) con una permanencia en el campo durante un mes, en las que se observaron las clases virtuales a través de la transmisión en directo y algunas en diferido. Para el registro de la información se diseñó un formulario que se aplicó a la primera y la última clase de cada trayecto, con el objeto de ver la evolución que el trabajo docente manifestó en el período. Los registros se hicieron en simultáneo y la transcripción fue inmediata para no perder la información recogida.

Figura 2. Ficha de observación de clases

Observador:	Trayecto:	Clase N°: 1	Fecha:
Facilitadores:			Hora:
Resumen de la clase:		Comentarios sobre el desarrollo	
Objetivo de la clase:		Interacción entre plataformas y aplicaciones:	
Material adjunto:			

Fuente: elaboración propia

Con el objetivo de conocer la tarea de los facilitadores se elaboró un cuestionario de indagación, que fue validado por el coordinador pedagógico. El mismo estuvo compuesto por preguntas cerradas y abiertas, considerando el contexto no se pudieron realizar entrevistas en profundidad en estos casos. Este instrumento buscaba conocer cómo interactúan, en el proceso de

aprendizaje, las plataformas seleccionadas para el desarrollo de las clases virtuales y la enunciación de los recursos que las mismas poseen. También se preguntó acerca de la evaluación personal de la experiencia de desarrollo de clases virtuales y su nivel de participación en las decisiones didácticas relacionadas con las adaptaciones a la realidad de no presencialidad.

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Según Hernández, Baptista y Fernández (2014) una fuente muy valiosa para la investigación cualitativa está constituida por los documentos, materiales y artefactos que acompañan la tarea u acción observada. En este caso las planificaciones elaboradas para el desarrollo de las clases se constituyen en artefactos que contienen información valiosa para conocer el diseño didáctico. Por ello se analizaron las planificaciones de clase y las plataformas donde las mismas se llevan a cabo. El objetivo de este análisis es entender el contexto particular de las clases virtuales. Al realizarse una investigación con medios digitales queda abierta la pregunta si las clases virtuales, ya grabadas y analizadas en diferido constituyen observaciones en sí misma o son artefactos analizados. Esta duda surge al decir de los autores mencionados que las grabaciones de video constituyen un documento de registro de la información.

Las plataformas educativas utilizadas principalmente fueron *Moodle* y *Discord*, destinadas a la presentación de contenidos y desarrollo de las clases virtuales. La primera era un recurso ya existente en la institución, pero con un uso muy limitado, estaba diseñada para que los alumnos se comunicaran con los facilitadores en caso de tener dudas, funcionaba como un medio de comunicación más que como plataforma de aprendizaje. Al tener que pasara la virtualidad se decidió mejorar este recurso, darle un formato más acorde a la secuencia de los aprendizajes y comunicar a los alumnos que allí encontrarían las tareas a realizar para continuar con las clases en el momento en que no podían asistir físicamente a la escuela. La necesidad de estar cerca de los alumnos y responder a dudas puntuales se resolvió utilizando una plataforma de video

conferencia gratuita, *Jitsi.org*, mediante la cual los profesores se contactaban sincrónicamente con los alumnos y explicaban los ejercicios o retos presentes en el aula virtual soportada en *Moodle*. En el transcurso de las clases los alumnos sugirieron pasara a una plataforma que ellos conocían y donde ya estaban registrados por formar parte de grupos de afinidad sobre videojuegos. Fue en ese momento en que se decidió utilizar, para los encuentros sincrónicos la plataforma *Discord*. En esta investigación se realizó una descripción de los componentes de ambas, en relación con los elementos del diseño didáctico que guía los aprendizajes de la escuela. Estas plataformas podemos clasificarlas como artefactos (Hernández, Baptista y Fernández, 2014) ya que sirven para conocer el ambiente y el funcionamiento cotidiano de las actividades observadas y al mismo tiempo plasman en dos dimensiones distintas la situación de aprendizaje.

En las clases virtuales tanto sincrónicas como asincrónicas se utilizaron otras plataformas propias del aprendizaje de Robótica y Programación. Para la programación por bloques se utilizó la plataforma *Educabot* que facilita la escritura del código a través del uso de bloques. Para la simulación de Robótica se usó *ThinkerCad*, una plataforma que permite diseñar elementos de electrónica y robots, sin tener que recurrir al objeto real. En el caso de analizar los algoritmos de programación, el programa utilizado fue *Flowgorithm*, que ofrece un resultado inmediato y es de muy fácil manejo de los diagramas de flujo y gráficos. Estos recursos formaron parte de las clases sincrónicas observadas, donde interactuaban constantemente. En el aula

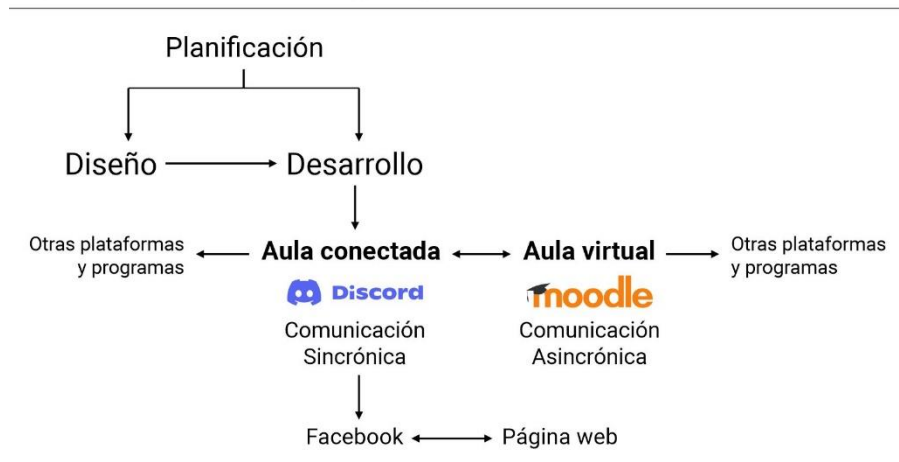
Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

virtual, que utilizan de manera asincrónica, soportada sobre la plataforma Moodle, se utilizan otros recursos, plataformas y programas que ayudan a la comprensión de los temas y al diseño de contenidos por parte

de los facilitadores. En las clases analizadas se encontraron materiales elaborados en *Educaplay*, *Genial.ly*, *Youtube*, *Google forms*.

Figura 3: Interacción de las plataformas educativas



Fuente: elaboración propia

Con los materiales mencionados se procedió a la recogida de datos, intentando tener una visión completa de la situación y considerando la perspectiva de los distintos actores institucionales involucrados en el proceso de diseño y desarrollo de la enseñanza.

Procedimiento de recogida de datos

Para la obtención de datos se utilizaron distintas herramientas que permitieron tener una visión de la situación en su complejidad y obtener información desde la perspectiva de los distintos actores institucionales.

Se realizaron:

- una entrevista a través de correo electrónico a la directora de la institución,

- una entrevista en profundidad a través de video llamada con el coordinador pedagógico,
- un cuestionario *on line* autoadministrado a través de la plataforma *Survey Monkey*, completado por los cinco docentes facilitadores,
- el análisis de dos secuencias de clase para los trayectos seleccionados, disponibles en el aula virtual de cada trayecto,
- la observación de veinticuatro clases transmitidas en vivo a través de la red social Facebook y desde la plataforma *Discord*.
- Observación de los elementos de las dos plataformas más utilizadas: *Discord* y *Moodle*.

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Figura 4. Dimensiones, indicadores e instrumentos para la recogida de datos.

Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Sujetos/Artefactos
Diseño didáctico	Planificación	Entrevistas	Directora Coordinador
		Observación	Secuencias didácticas
	Decisiones sobre el rediseño de las clases	Entrevistas	Directora Coordinador
	Contenidos	Observación	Secuencias de clase Clases sincrónicas y asincrónicas
	Disponibilidad de recursos	Entrevistas	Directora Coordinador
		Cuestionario on line	Facilitadores docentes
	Evaluación continua	Entrevistas	Coordinador
		Observación	Secuencias de clase
Organización de clases virtuales	Secuencia de aprendizaje	Entrevista	Coordinador
		Cuestionario on line	Facilitadores docentes
	Consideración del alumno	Entrevista	Coordinador
		Observación	Clases sincrónicas Aula virtual Moodle Secuencias de clase
	Función del docente	Entrevista	Coordinador
		Observación	Clases sincrónicas Aula virtual Moodle Secuencias de clase
	Trabajo conjunto	Entrevistas	Directora Coordinador
		Cuestionario on line	Facilitadores docentes
	Tipos de clases	Entrevistas	Coordinador
		Observación	Clases sincrónicas Plataformas Moodle y Discord
Cuestionario on line		Facilitadores docentes	
Plataformas de aprendizaje	Clases sincrónicas y asincrónicas	Entrevistas	Directora Coordinador
		Cuestionario on line	Facilitadores docentes
		Observaciones	Clases sincrónicas Plataformas Moodle y Discord
	Experiencia de uso	Entrevistas Cuestionario on line	Directora Coordinador Facilitadores docentes
Desarrollo de las clases	Rol del docente	Observación	Clases sincrónicas Aula virtual Moodle
	Rol del alumno	Observación	Clases sincrónicas Aula virtual Moodle

Fuente: elaboración propia

A través del análisis de datos se trata de reconstruir el modelo de diseño de las clases

y de interpretar el desarrollo de estas en situaciones concretas de virtualidad,

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

sincrónicas o asincrónicas. Identificando tanto las categorías de análisis que predominan como las decisiones que se han ido tomando en función de la situación presentada. De esta manera se puede identificar la interacción entre el diseño y desarrollo de las clases.

Proceso de recogida de datos

El ingreso al campo se hizo de manera virtual, sin embargo, existía un conocimiento previo de la institución a causa de experiencias y visitas realizadas en 2018 y 2019 mientras la escuela estaba desarrollando clases presenciales. La recogida de datos se inició con la entrevista a la directora, que ofreció información general sobre el funcionamiento y las características de la institución. La respuesta a la misma fue diferida, considerando la multiplicidad de tareas que en ese momento estaba llevando a cabo. Es de destacar que realizar la entrevista por correo electrónico no permitió la repregunta que es necesaria para aclarar o ampliar la información ofrecida. El contexto de trabajo, modificado por la pandemia, dificultó acordar este encuentro. La directora derivó la tarea de profundizar en el trabajo de diseño y desarrollo de las clases en el coordinador pedagógico, quien accedió a una entrevista a través de videollamada que permitió ampliar la información y repreguntar en los casos necesarios para profundizar en los temas específicos.

También este informante proporcionó todos los datos para poder acceder al resto de los elementos de información: facilitadores docentes, aula virtual Moodle, clases sincrónicas y planificaciones por secuencias de aprendizaje.

Los facilitadores que están a cargo de estos trayectos respondieron un cuestionario *online* autoadministrado que permitió encontrar información relacionada con el desarrollo de las clases, el proceso de planificación y los elementos propios de las plataformas disponibles.

Al mismo tiempo se realizó la observación de clases durante el mes de junio y se accedió a las clases anteriores que ya estaban grabadas y disponibles en la página web de la institución. El formato de las clases era similar y en algunos casos se repetían los ejercicios realizados, por lo tanto, se completaron ocho fichas de observación ya que el resto de las clases era redundante en la información presentada. Es interesante destacar que al observar clases anteriores se encontró que en la primera clase de cada trayecto se realizaba una explicación similar sobre el uso de las plataformas y las posibilidades de consulta y trabajo que tenían los alumnos. La transcripción de esa explicación se constituyó también en un documento de información para ver cómo explicaron a los alumnos las modificaciones realizadas a raíz del contexto especial en el que se encontraban.

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Figura 5. Cronograma de clases observadas

	Team Maker Básico	Team Maker Avanzado	Team Inn Básico	Team Inn Avanzado
Clase 1	22/04	24/04	17/04	22/04
Clase 2	29/04	08/05	08/05	24/04
Clase 3	06/05	15/05	15/05	29/04
Clase 4	13/05	22/05	22/05	06/05
Clase 5	20/05	29/05	29/05	13/05
Clase 6	27/05	05/06	05/06	20/05
Clase 7	03/06	12/06	12/06	27/05
Clase 8	10/06	19/06	19/06	03/06
Clase 9	17/06	26/06	26/06	10/06
Clase 10	24/06	03/07	03/07	17/06
Clase 11	01/07			24/06
Clase 12	08/07			01/07

Clases en vivo	Clases en diferido
----------------	--------------------

Fuente: elaboración propia

En síntesis, se realizaron 16 observaciones de clases en vivo, transmitidas a través de Facebook y 9 clases en diferido sobre las que se hizo un registro sistemático.

Al mismo tiempo que se observaban las clases, se tuvo acceso a las sesiones virtuales transmitidas en vivo a través de *Facebook*, desde la plataforma *Discord*, y al aula virtual desarrollada a partir de *Moodle* a la que se puede ingresar desde un navegador o desde una aplicación propia denominada *Roboticapp*. La transmisión de las clases virtuales se hace en vivo y luego se guardan en la página web de la Escuela de Robótica. Para participar de estas clases, los alumnos reciben una invitación especial ya que, por seguridad, la sesión de *Discord* no está abierta al público. Lo mismo sucede con el aula virtual en *Moodle* que requiere una inscripción previa.

La descripción de estas plataformas se hizo considerando los elementos propios del

diseño didáctico, lo que permitió determinar la interacción entre las mismas, justificada por las diferencias en las funciones de cada una.

Las planificaciones o secuencias de aprendizaje ofrecidas por el coordinador pedagógico sirvieron como marco para ver que tanto las clases en vivo como las actividades programadas en el aula virtual responden a esa lógica y reproducen los elementos desarrollados en el proceso de aprendizaje.

Análisis de datos

Según Stake (1998), el análisis de datos en un estudio de caso no tiene un momento determinado en el que se inicia, sino que consiste en “dar sentido a las primeras impresiones”. Por lo tanto, se trata de dar sentido a cada uno de los elementos que se observan en nuestro caso, conociendo con anterioridad a la institución. Se trató de registrar y hacer tangibles algunas

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

impresiones previas, obtenidas en el contexto físico de la escuela en ocasiones anteriores a la investigación. Si bien esta situación facilitó el ingreso al campo también hizo que se llevarán a él ideas previas sobre acciones y personas.

El análisis permite distinguir los elementos que componen la situación y develar las relaciones que se dan entre ellos y con otros aspectos del contexto. (Rodríguez, Gil y García, 1999). Por lo tanto, el proceso de análisis se fue construyendo en paralelo con la recogida de información, registrando impresiones y también intentando comprender el fenómeno en estudio a partir de la información que se iba obteniendo. Se utilizaron como técnicas la fragmentación de información, codificación y categorización, considerando siempre los mismos elementos.

El análisis de datos cualitativos se apoya en las tareas de categorización y codificación de la información recogida (Rodríguez, Gil y García, 1999), acciones estas que permiten hacer una reducción de datos y organizarlos de acuerdo con principios, ideas o conceptos que nos ayudan a interpretarlos. La categorización comenzó a partir de tres conceptos: diseño didáctico, desarrollo de clases virtuales y plataformas de aprendizaje, derivadas todas del análisis de los objetivos de la investigación. Cuando se confrontaron con los datos recogidos y los artefactos a los que se tuvo acceso, empezaron a abrirse esas categorías y a incorporarse otras tales como: dificultades en el desarrollo de las clases, relación entre prácticas anteriores y nuevas, y percepción de la experiencia. Luego de una primera etapa donde se reconocieron estas categorías en los materiales empíricos se volvió a una relectura del marco teórico referencial, para intentar iluminar las

situaciones desde los conceptos desarrollados, en ese momento se incorporaron otras categorías como: aprendizaje virtual, no presencialidad, organización de las clases y sugerencias para el aprendizaje remoto.

El trabajo de organización de la información se analizó inductivamente con el programa *NVivo 12*, que significó también un aprendizaje para el investigador, a través de este programase mejoró la categorización y codificación de la información ya que originalmente la misma sólo se había organizado por tipo de datos: entrevistas, observaciones y artefactos, siguiendo la clasificación propuesta por Hernández, Baptista y Fernández (2014). Este software resultó muy útil tanto en el momento de transcripción de la entrevista grabada, así como en la identificación de los elementos propios de cada categoría. Con esta herramienta se confirmaron los temas seleccionados y se identificaron otros nodos o categorías y se abrieron algunas subcategorías para los casos de aprendizaje virtual, desarrollo de clases y diseño didáctico al mismo tiempo que se redujeron las categorías redundantes.

Finalmente, cuando se comienza con la elaboración del informe se consolidaron las categorías y subcategorías identificadas en la figura 6.

A través del análisis de datos se trata de reconstruir el modelo de diseño de las clases y de interpretar el desarrollo de estas en situaciones concretas de virtualidad, sincrónicas o asincrónicas. Identificando tanto las categorías de análisis que predominan como las decisiones que se han ido tomando en función de la situación

Conflicto de intereses:

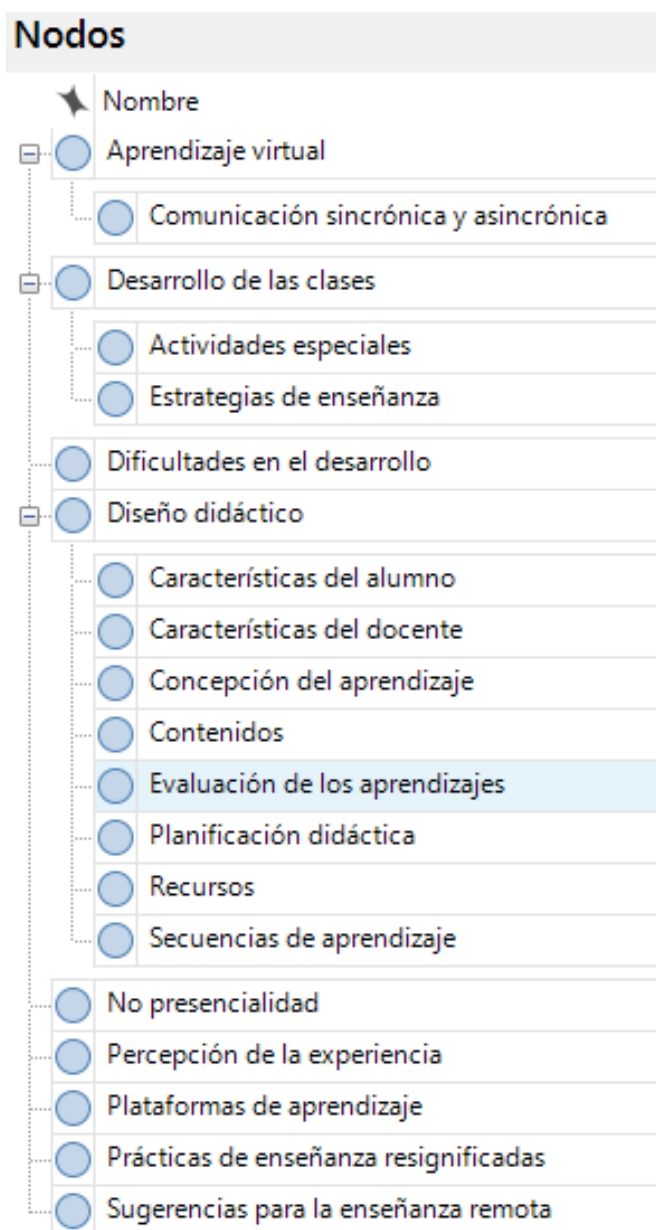
Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

presentada. De esta manera se puede identificar la interacción entre el diseño y desarrollo de las clases, tanto como percibir

la evaluación que los participantes hacen de toda la experiencia. El proceso de categorización y recategorización favoreció también la comprensión del fenómeno en su

complejidad, ya que muchos conceptos teóricos se utilizan de manera diferente en la práctica, tal el caso de la diferencia entre plataformas, aplicaciones y programas, que en esta investigación se agrupan de manera genérica en la categoría plataformas por ser más abarcativa.

Figura 6. Categorías de análisis



Fuente: elaboración propia

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

En este sentido, el proceso de análisis de datos permitió la codificación selectiva (Hernández, 2014), que implica darle sentido a cada categoría, ya que se describieron de manera completa y se relacionaron con el caso analizando el significado que las

categorías tienen para los participantes. La figura siguiente resume el proceso, destacando la forma en que las categorías de análisis fueron modificándose a lo largo del tiempo, para llegar a constituirse en elementos clave para comprender los resultados.

Figura 7. Proceso de análisis y categorización



Fuente: elaboración propia

A través del mapa jerárquico de las categorías ofrecido por el software *NVivo* se pudo detectar la importancia que dentro de cada una tienen algunas subcategorías según las veces que aparecen en los archivos analizados. Esta consulta hizo que se reorganizaran las categorías iniciales, se agregarán nuevas y se suprimieran otras ya que los conceptos previos del investigador no coincidían con las expresiones presentadas en los datos recogidos en el campo. Finalmente, las categorías a las que se arribó tienen una coherencia interna dada por algunos elementos teóricos a los que se refieren y también por la influencia de la situación

actual sobre la percepción que tiene los participantes de los aprendizajes que se llevan a cabo.

También se utilizó la técnica mencionada por Hernández, Baptista y Fernández (2014) como listas de términos y palabras clave en contexto que permitió identificar las palabras más utilizadas por los participantes, aplicada justamente a conceptos que aparecen en las entrevistas y cuestionario. La consulta al software *NVivo* sobre la frecuencia de las palabras que aparecen en el discurso de los participantes permitió conocer cuántas veces emerge una palabra y ayuda a enfocar los resultados, al mismo tiempo que, en este caso

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

se puede comprobar que coinciden con el eje del problema planteado, los objetivos y el tema central de la investigación. Se seleccionaron las 50 palabras más utilizadas y, a partir de los datos se obtuvo la figura de marca de nube, que tiene como central las palabras: virtual, clase y aprendizaje que son el eje de la investigación, al mismo tiempo que aparecen algunos conceptos que se refieren especialmente al diseño de las clases.

Luego de realizar el análisis general, se trabajaron las mismas consultas por tipo de instrumento de recogida de datos: entrevistas, cuestionario y observación de clases. No se aplicó a los artefactos analizados ya que los mismos no presentan suficiente densidad de codificación, por centrarse solamente en algunas de las categorías de análisis.

Figura 8. Frecuencia de palabras



Fuente: elaboración propia

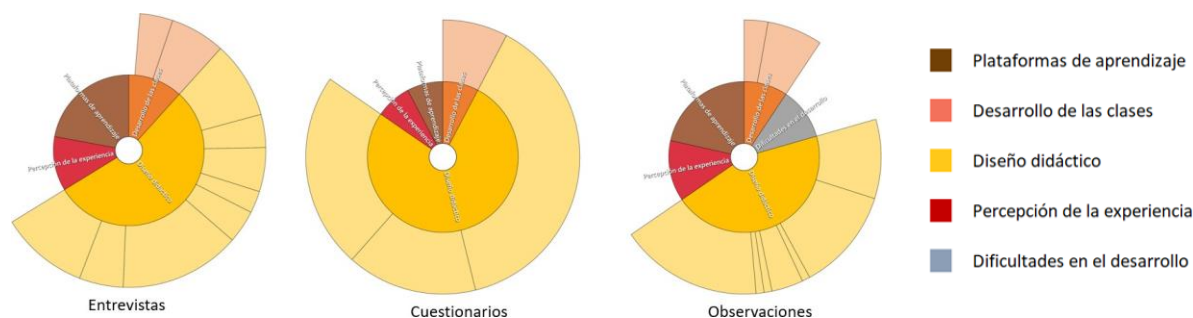
El análisis de las categorías que más aparecen en las entrevistas realizadas a la directora y el coordinador pedagógico dieron por resultado una mayor aparición del tema planificación, que evidentemente se relaciona

con el diseño de las clases y que tarea propia de sus funciones en la institución. De la misma forma se procedió con el análisis en los cuestionarios a los docentes facilitadores y a las observaciones de clase, obteniéndose la siguiente figura comparativa:

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Figura 9. Frecuencia de las categorías en los instrumentos utilizados



Fuente: elaboración propia

El análisis de las plataformas permitió encontrar los elementos que la componen y su uso en el diseño didáctico. La plataforma *Discord* se utiliza principalmente para transmitir las clases de consulta en vivo y para que los alumnos tengan siempre disponible un facilitador si requiere alguna consulta. Esta plataforma permite: compartir pantalla, transmitir en vivo a través de las redes sociales, establecer comunicaciones verbales, escribir mensajes en el chat y organizar comunidades afines manteniendo encuentros sincrónicos. Es importante destacar que la elección de este ambiente de trabajo surgió, como lo expresa el coordinador en la entrevista, de la sugerencia de los alumnos que ya se encontraban de manera informal en ella que es muy común entre los jóvenes interesados por los videojuegos.

El aula virtual *Moodle*, denominada Facilitador *on line*, era un recurso que se utilizaba en la escuela, pero de manera excepcional, en la misma los alumnos ponían consultas puntuales cuando no concurrían a las sesiones presenciales o cuando no podían resolver alguna tarea. A raíz del aislamiento social se la mejoró para que pudiera contener todos los contenidos necesarios para seguir

las clases, además de servir de medio de comunicación asincrónica. La misma tiene un formato adaptado a la escuela, con la inclusión de un módulo de gamificación que permite que los alumnos, a medida que resuelven los desafíos que se les presentan, puedan obtener medallas que les permiten avanzar en el recorrido y a los docentes les muestra la trayectoria de los aprendizajes que están realizando. En este entorno los alumnos pueden acceder a un desafío semanal que supone aprender los conocimientos básicos de Robótica y Programación. Los contenidos están organizados a través de una historia que contextualiza el aprendizaje y presenta recursos elaborados por los facilitadores para seguir los contenidos, esto incluye juegos, videos, tutoriales y también textos explicativos. La interacción de estas plataformas tiene que ver con la continuidad y el acompañamiento en el proceso de aprendizaje y se manifiesta claramente en la explicación que se presentó a los alumnos en la primera clase de cada trayecto, cuya transcripción se incorporó al análisis de datos de esta investigación.

Con toda esta información se puede pasar al desarrollo de los resultados de la investigación que se obtuvo tanto de las

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

consultas del programa *NVivo* como de la observación de las plataformas y planificaciones.

Resultados

Luego del análisis de datos, los principales resultados obtenidos se relacionan con la interpretación de las distintas categorías en el contexto de la investigación, para lograr una descripción completa del caso en estudio y encontrar las relaciones con el marco teórico propuesto.

Se encontraron elementos interesantes en relación con las características del aprendizaje virtual y la creación de un ecosistema de aprendizaje propio de la escuela y centrado en los contenidos que desarrolla, pero que se acerca a la comunidad para que esta apoye el aprendizaje de los alumnos.

El diseño didáctico utilizado recoge elementos de las distintas teorías del aprendizaje centrado en el alumno y lo tiene como eje en las decisiones que se toman tanto para la planificación como para el desarrollo de las clases. El modelo constructivista se manifiesta tanto en el discurso de los participantes como en la propuesta de secuencias y en el desarrollo de las clases. Es de destacar que la denominación de los docentes a cargo como facilitadores, responde también a una concepción centrada en el alumno.

Los participantes se encuentran satisfechos con los logros sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje, pero también presentan dudas acerca de la fase de evaluación y de la continuidad en un contexto de no presencialidad extendido. Saben que

necesitan volver a trabajar en la institución, especialmente por la falta de recursos de los alumnos. Los facilitadores califican los dispositivos que tienen los alumnos como malos o regulares y es una preocupación, especialmente para una escuela que es gratuita y no obligatoria pero que tiene como objetivo ofrecer a la comunidad jóvenes bien formados en el área tecnológica.

La categoría aprendizaje virtual, caracterizada por la interacción, la tecnología y el autocontrol de los alumnos se manifiesta tanto en las expresiones de los participantes, como en las acciones que se realizaron y las decisiones que se tomaron. Según palabras del coordinador pedagógico “Nosotros ya teníamos un sistema mixto de enseñanza presencial y virtual. La utilizábamos por un lado lo que era la práctica en la escuela y por otro lado una plataforma educativa de un entorno virtual de aprendizaje que se llama “Moodle Facilitador Online de la Escuela de Robótica”. Los estudiantes iban a la escuela, hacían su proyecto y por ahí hacían consultas a través de la plataforma educativa. Por ahí también se les brindaba material de apoyo y se trabajaba también ahí, con esa dualidad de lo presencial y virtual”. El escenario de aprendizaje está totalmente mediado por la tecnología, con el uso de plataformas, aplicaciones, programas y recursos que se utilizan en todos los momentos del proceso y que se ofrecen a los alumnos de manera articulada. Las clases observadas muestran la permanente interacción de plataformas y aplicaciones, al mismo tiempo que se realizan en un ambiente virtual y se transmiten en vivo. Se motiva a los alumnos a realizar las actividades de manera autónoma, planteando además que todo lo que están aprendiendo en el primer cuatrimestre lo utilizarán luego en

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

su propio proyecto personal que consiste en elaborar un robot o desarrollar un artefacto automatizado que ayude a resolver un problema de la comunidad. Se asegura la comunicación sincrónica utilizando la plataforma Discord pero se remite a seguir el aprendizaje de manera asincrónica resolviendo los desafíos presentes en el aula virtual Moodle.

El desarrollo de las clases supone dos espacios virtuales que se entienden uno en relación con el otro, ya que el momento de encuentro sincrónico está planteado como espacio de resolución de dudas, aunque el facilitador tiene preparada una guía de trabajo similar a la que se realizaría en formato presencial, con explicaciones, preguntas, uso de programas de simulación y construcción de algoritmos o elementos de programación. Las planificaciones a las que se tuvo acceso fueron pensadas en 2019, para la situación de presencialidad y se adaptaron en este nuevo contexto. En esta categoría también se mencionan actividades especiales que van más allá de las dos plataformas centrales del trabajo (aula virtual y clases en vivo), según menciona la directora “También realizamos eventos de disfraces online, ScratchDay, participamos en competencias de Robótica internacionales, creamos una cooperativa de servicios tecnológicos (CoopKnow) con estudiantes egresados de la Escuela de Robótica, cuando habilitaron los viajes internos seguimos visitando los espacios makers que tiene la escuela en el interior de la provincia”. De esta forma la Escuela sigue en contacto con la comunidad y promoviendo la producción de contenidos por parte de los alumnos que participan en la organización de espacios físicos de intercambio y de los facilitadores que

presentan la propuesta de actividades. En las clases en vivo se invita a los alumnos a participar de estos eventos y también a compartir sus propias producciones digitales en el espacio de consulta. Las clases contemplan diversas estrategias de enseñanza, articulando juego, demostración, análisis, escritura y producción. Esas menciones se encuentran en las clases observadas, donde se reconoce una clara secuencia de aprendizaje organizada desde: revisión de saberes previos, presentación de temas a trabajar, explicación del problema o desafío eje de la clase, desarrollo con demostración y cierre con aplicación de lo desarrollado y revisión de temas dados. Se manifiestan de esta forma los principios propios de los entornos basados en TIC: interactividad, dinamismo y multimedia. Las estrategias para utilizar se acuerdan en reuniones periódicas del equipo de facilitadores, técnicos y coordinadores, que se realizan semanalmente y que supone decidir sobre la marcha del proceso de aprendizaje y realizar los ajustes necesarios.

Las estrategias planificadas y el desarrollo de las clases muestran una variedad de dinámicas de trabajo, dirigidas a la individualización de la enseñanza, las técnicas expositivas, las de participación en gran grupo y el trabajo colaborativo para comunicar luego en el proyecto final de cada trayecto.

A pesar de esto, las cuestiones técnicas y el acceso a los dispositivos adecuados son una de las dificultades más sentidas. En la consulta a facilitadores se expresa claramente que las dificultades en el desarrollo de las clases están dadas por el acceso a los dispositivos caracterizado como malo y

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

regular en la mayor parte de los casos. También se puede ver en la mención que los mismos alumnos hacen en los encuentros en vivo o en las dificultades que los facilitadores tienen durante el desarrollo de estos, cuestiones estas registradas en las observaciones de clases. También destacan que la posibilidad de acceso asincrónico les facilita a los alumnos seguir las clases en diferentes momentos, considerando que algunos jóvenes trabajan y no tienen el tiempo para seguir las clases de manera sincrónica. Los participantes destacan otra debilidad en el uso de material concreto para el aprendizaje de programación, en las situaciones presenciales muchas veces se aprende por ensayo, error y aproximación y en lo virtual a través de simulaciones que ayudan, pero no permiten la manipulación a la que los alumnos estaban acostumbrados. En este sentido, uno de los facilitadores manifiesta “Si bien tenemos robots simulados donde los chicos pueden programar el robot y el robot se mueve en la computadora, no es lo mismo que poner el cable y conectarlo a la batería. Entonces esa es la parte que nos está costando mucho reemplazar”.

El diseño didáctico, principal categoría de análisis de esta investigación, se encuentra sostenido por una concepción de aprendizaje muy afianzada en la institución y que hacen evidente tanto la directora como el coordinador en sus testimonios. El coordinador menciona “... ahí nos agarramos lo que es la teoría, el marco teórico de la Escuela de Robótica nosotros nos basamos en lo que es la teoría constructivista como base, como marco teórico y después tenemos distintas estrategias de enseñanza como son el Breakout, el Scape Room, programa de

gamificación, veíamos también en ese entonces el Moodle como la parte de Flip Learning y después tenemos un montón de estrategias de enseñanza. Entonces, todas esas estrategias de enseñanza las imprimimos en el aula virtual... y después vimos en la forma a través de qué herramienta tecnológica hacerlo...”. Las decisiones que orientan las estrategias parten de estas concepciones y la búsqueda constante de adaptación a las necesidades de los alumnos. Los facilitadores mencionan en sus clases la disponibilidad permanente para la consulta y el acompañamiento del proceso. En las clases les recuerdan que estarán disponibles durante todo el día, aún en los días no laborables, para responder a preguntas que tengan. Este aspecto también es evidente cuando les comunican que pueden encontrarlos en cualquier momento en la plataforma que utilizan para las clases en vivo (Discord) y en la decisión que se tomó institucionalmente de utilizar este medio, ya que lo eligieron porque era el espacio en donde los alumnos, interesados en Robótica y Programación ya estaban conectados. Tanto la directora, como el coordinador mencionan que para elegir la plataforma consultaron con los alumnos más avanzados de estos trayectos y en las participaciones de los alumnos de manera sincrónica ellos mismos preguntan “...la próxima clase ¿será por Discord?” según un comentario en la primera de las clases observadas en el trayecto Team Inn, la única que se había desarrollado a través de la plataforma de videoconferencia Jitsi.com.

Podemos ver que estos entornos virtuales propician la aplicación de las teorías constructivistas y, si los educadores están comprometidos y formados para ello, pueden aplicarlo de diversa manera. Es de destacar

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

que en las primeras etapas del pasaje al trabajo virtual los facilitadores manifestaron inseguridad en cómo reorganizar el trabajo, lo menciona el coordinador y también indica que lo resolvieron con una semana de revisión de planificaciones y formación en cuestiones específicas como las formas más adecuadas de elaborar tutoriales, presentarse en una videoconferencia y el manejo de simuladores de manera sincrónica. “Hubo muchas necesidades de formación, realizamos talleres virtuales con los docentes facilitadores, sobre realización de videotutoriales, puesta en escena para una clase en vivo, herramientas interactivas para trabajar con Moodle”. Una ventaja es la dedicación exclusiva que los facilitadores tienen en la institución, donde trabajan ocho horas diarias. Las dinámicas de trabajo docente reflejan una variedad de estrategias y la búsqueda constante por adecuarse al nuevo contexto, cuestiones que están ya en el clima institucional y que favoreció el pasaje a la modalidad de trabajo en un contexto totalmente virtual. Se decidió utilizar lo que ya se tenía, una plataforma de gestión del aprendizaje, buscar a los alumnos en sus espacios virtuales, comunicarse por medios diversos, respetar una rutina semanal de clase y ofrecer tiempo disponible para que, quienes quieran seguir las clases lo hagan de diferente manera o se comuniquen por distintos medios. Apelando en este caso a la responsabilidad del estudiante, tema fundamental desde el planteo teórico de la educación en entornos virtuales.

El punto más débil sobre los componentes del diseño didáctico es el aspecto que se analizó en la subcategoría evaluación de los aprendizajes, en este caso tanto los facilitadores en sus respuestas a los

cuestionarios como el coordinador mencionan que es algo que no tienen resuelto, que están analizando como aplicarlo, ya que no todos los alumnos participan en las instancias sincrónicas, aunque muchos resuelven los desafíos de manera asincrónica en el aula virtual. También se les dificulta el seguimiento de los asistentes, en la plataforma Discord se suelen conectar con alias, no participan mucho y comentan que a veces siguen la clase grabada en otro momento ya que no tienen acceso a los dispositivos en los horarios previstos. Esta preocupación por adaptarse a la situación del alumno, por acompañarlo está presente en el ambiente general de la escuela, se trata de apoyarlos en el proceso de desarrollo del aprendizaje y en el entorno virtual se busca la individualización de la enseñanza con recursos que tienen las plataformas seleccionadas, pero también con la disponibilidad permanente de los docentes. El coordinador sostiene que cuando eligieron la plataforma para trabajar de manera sincrónica hubo un cambio en los alumnos “Y ahí vimos que hubo mucha más participación. Los chicos se conectaban, incluso nosotros les dijimos que íbamos a lanzar eso a las cinco de la tarde en la primera clase, y los chicos desde las 12 del mediodía ya estaban ahí, escribiéndose entre ellos, mandándose gif-emojicones, esperando. ¿Y cuando va a empezar la clase? ¡Ya empieza la clase!, decían muchas horas antes”. Por lo tanto, se pone en el centro de la clase la actividad de los alumnos.

Si bien la experiencia que se está llevando a cabo en un ambiente de emergencia, como lo hemos definido en este trabajo, es considerada por los participantes como muy buena y exitosa, en palabras de algunos de

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

ellos, hay que considerar algunas percepciones iniciales estresantes y de mucha ansiedad. El coordinador describe este primer momento para los facilitadores de la siguiente manera: “Era estresante. Había mucha ansiedad al momento e incluso cómo una persona, un docente se puede acostumbrar a salir a una clase en vivo, por ejemplo, y que no sabés quién va a ver en qué lugar del mundo, qué tipo de personas, si es un ingeniero, o una maestra, o una señora, es algo que se queda para siempre en la red. Entonces ellos naturalizaron el hecho de que a las 15 de la tarde, por ejemplo, yo tengo que prender mi cámara y tengo que dar una clase en vivo con mis estudiantes y eso se va a transmitir en Facebook y YouTube y pueden ver 200 personas. Entonces eso se naturalizó primero como sufrido, como que no me animo a hablar, no quiero prender mi cámara, no sé cómo compartir mi pantalla, no sé cómo hacer este juego en el aula virtual. No sé cómo subir una imagen. Entonces, el acostumbrarse a utilizar la tecnología y a vincularse de manera distinta con la gente, eso fue lo que más costó, pero fue un éxito porque pasaron dos meses y estaba naturalizado en la Escuela de Robótica“. En los cuestionarios autoadministrados, los facilitadores calificaron esta experiencia entre buena y excelente.

La directora valora también en este sentido la participación de las familias en el proceso de transición a la virtualidad, especialmente en el sentido de contener a los alumnos y acompañarlos en su aprendizaje. “Manejar la ansiedad de los estudiantes y facilitadores, el estrés de la situación de aislamiento, el cambio a la virtualidad, son temas que fueron difíciles en el momento de plantear el cambio de modalidad. Una

cuestión para destacar es la participación de las familias en el momento de las clases online, los acompañaron a los estudiantes en el proceso, realizamos un taller virtual para las familias para que conozcan la plataforma Discord, y de esa forma pudimos establecer el vínculo que necesitábamos tener con los estudiantes”.

Una de las preguntas de este trabajo, tiene que ver con la relación entre las plataformas que se utilizan para el proceso de aprendizaje, y planteamos la idea de un ecosistema digital de aprendizaje. En este caso vemos que con el eje en una plataforma de gestión de aprendizajes tradicional y estructurada como es Moodle, el equipo docente de la escuela organizó en el entorno todo un conjunto de recursos que facilitaron el acceso a los alumnos. Se utilizan los recursos del aula virtual en Moodle como centro, pero alrededor se ubica la plataforma de comunicación sincrónica que es Discord, el contacto a través de redes sociales como Facebook y Youtube, el uso de las aplicaciones específicas para simular y programar como son Flowgorithm y ThinkerCad y la producción de contenidos desde otros programas y aplicaciones. Los alumnos pueden elegir lo que aprenden, cómo y cuándo, teniendo a su disposición el material y aprendiendo de manera ubicua. Analizar las plataformas que se usan permitió confirmar que la escuela está construyendo su propio ecosistema, a partir de lo que tenían, las demandas de los alumnos y los medios de que disponen. La escuela tiene muchos recursos tecnológicos de última generación, pero los alumnos a veces sólo pueden seguir la clase por Facebook, de todas maneras, se mantienen comunicados para lograr la resolución de los desafíos propuestos que los

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

llevarán al aprendizaje de los contenidos de Robótica y Programación.

Las soluciones encontradas abarcan sistemas de gestión de aprendizaje digital, softwares que se pueden utilizar en teléfonos móviles básicos, herramientas con funcionalidad fuera de línea, contenidos autodirigidos, plataformas de colaboración y comunicación en vivo y herramientas para que los facilitadores creen contenido de aprendizaje digital o recurran a repositorios existentes. Todas estas son soluciones que se mencionaron como elementos disponibles para el aprendizaje remoto de emergencia.

En síntesis, podemos decir que encontramos en la Escuela de Robótica los fundamentos para construir una forma de enseñanza y aprendizaje adaptada a la situación actual, con posibilidades de mejora, pero con la intención y el empuje para seguir desarrollando recursos que permitan a los alumnos aprender de manera significativa los contenidos de Robótica, Programación e Ingeniería. Trataron de recuperar y mantener elementos de la clase presencial, pero en el contexto virtual. En palabras de los protagonistas: “Buscamos plataformas en donde podamos crear una comunidad educativa, donde yo tenga el recreo en la virtualidad donde yo estoy, yo tenga una sala donde conversar con mis compañeros, donde yo pueda verme por videoconferencia con mis compañeros o donde simplemente voy a hablar por audio sin video o lo que yo quiera hacer compartir fotos, compartir video, GIF, emoticones, como hacen los estudiantes” (de la entrevista al coordinador”).

Discusión

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

El presente trabajo se inició con el objetivo de analizar el diseño y desarrollo de las clases virtuales en la Escuela de Robótica de Misiones, una institución que pertenece al sistema educativo no formal y que ha construido una imagen de prestigio en el área de la enseñanza de la tecnología, consiguiendo la inscripción de una gran cantidad de alumnos anualmente. La importancia de conocer cómo pasaron en poco tiempo a transformar su oferta presencial a una organización virtual a raíz del contexto actual de COVID-19 tiene que ver no sólo en saber cómo lo hicieron sino también en encontrar algunas claves de cómo una institución disruptiva reacciona al cambio. Aunque este no fue un objetivo propio de la investigación los resultados nos pueden orientar en este sentido.

En la información analizada se encuentran muchos elementos como para apoyar la idea de un ecosistema de medios digitales al servicio de la enseñanza de la Robótica y la Programación en esta institución, tal como lo describe Coll (2013) y también Torres y Carranza (2017).

Encontramos que, tanto el diseño curricular como la realización de las clases virtuales se apoyaron en el equipo de facilitadores y técnicos que llevan adelante la escuela, y que tuvieron una actitud proactiva frente al cambio. Si bien mantuvieron el diseño didáctico utilizado con anterioridad, hicieron adaptaciones y cambios en algunos de sus componentes como: las estrategias y recursos que se utilizan en el contexto de pandemia. La categoría aprendizaje virtual, caracterizada por la interacción, la tecnología y el autocontrol de los alumnos (Uribe, 2008) se manifiesta tanto en las expresiones de los

participantes, como en las acciones que se realizaron y las decisiones que se tomaron.

Es interesante ver que para lograr esto recurrieron no sólo al saber de los docentes sino también a las sugerencias de los alumnos, a quienes presentaron una propuesta lúdica centrada en un aula virtual estructurada con todos los recursos necesarios para realizar un aprendizaje mixto, ya que pueden acceder a ella en el momento que quieran y desarrollar las actividades propuestas. Se pone, por lo tanto, en el centro de la clase la actividad de los alumnos, como sostiene Delgado y González (2011). Y recurriendo en todo momento a la responsabilidad del estudiante, tema fundamental desde el planteo teórico de la educación en entornos virtuales, como sostiene Coll (2004).

Pero el aula virtual es el centro de todo un ecosistema que se complementa con plataformas para programar, para comunicación sincrónica, para simular dispositivos y para llegar a la comunidad. Las clases sincrónicas se desarrollan en una plataforma popular entre los jóvenes interesados en videojuegos y el desarrollo de las actividades se encuentra en una plataforma más estructurada, comúnmente utilizada para la enseñanza a distancia, como es Moodle. Todo esto sustentado por una concepción de aprendizaje constructivista que se manifiesta tanto en el diseño como en el desarrollo de las clases y en los componentes de la planificación, organizada a partir de retos y con elementos de gamificación. Podemos ver que estos entornos virtuales propician la aplicación de las teorías constructivistas (Jiménez, 2008) a

partir de educadores comprometidos y formados para ello.

Para llegar a este objetivo se analizaron las plataformas propuestas, las planificaciones adaptadas, se observaron clases on line transmitidas en directo o grabadas y se pudo acceder al testimonio de algunos de los integrantes del equipo. Gran parte de las propuestas de educación virtual y ecosistemas de aprendizaje como son la interactividad, el dinamismo y la multimedia desarrollados por Coll (2014) se encontraron plasmadas en las clases virtuales, constituyendo así algo más que la suma de recursos y plataformas.

La planificación del aprendizaje no se diferencia mucho de la propuesta presencial, constituida por objetivos, contenidos, estrategias, recursos y evaluación, pero los cambios más importantes están en la forma en que llevan a cabo la propuesta y la superación de algunas barreras para la comunicación virtual. Todos los integrantes del equipo docente se mostraron comprometidos con su tarea, preocupados por seguir ofreciendo una educación tecnológica actualizada y por lograr la retención de los alumnos. También es necesario destacar la mirada centrada en el alumno, en escuchar sus opiniones, en acompañarlo y en ofrecerle diferentes opciones de comunicación que aprovechan el contexto digital predominante también en pos de la individualización de la enseñanza (Delgado, 2010). Los alumnos pueden elegir lo que aprenden, cómo y cuándo, teniendo a su disposición el material y aprendiendo de manera ubicua (García-Peñalvo, 2015), y logrando una personalización del aprendizaje en estos entornos (Silva, 2017).

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

El contexto actual de COVID-19 modificó la realización de las clases y se presentaron dificultades de diversa índole, algunas no solucionadas, pero se logró la continuidad de los aprendizajes de los alumnos. Buscando siempre soluciones que se mencionan como elementos disponibles para el aprendizaje remoto de emergencia (UNESCO, 2020).

Este trabajo permite reconocer cómo se aplican los principios de aprendizaje constructivista en entornos digitales y cómo se construye un ecosistema de aprendizaje adecuado a la realidad en que se encuentra una escuela en permanente cambio y adaptación a los desafíos que se presentan a través del desarrollo de una modalidad disruptiva (Silvero, Escalada, 2019)

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Adell, J. y Gisbert, M. (1997). Educació a Internet: l'aula virtual. *Temps d'Educació* 18:363-278. http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_11/nr_185/a_2609/2609.html
- Amaro de Chacín, R. (2011). La planificación didáctica y el diseño instruccional en ambientes virtuales. *Investigación y Postgrado* 26(2), 93-128. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65830335002>
- Anijovich, R. y Mora, S. (2010). *Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula*. Aique Grupo Editor.
- Asinsten, G. Espiro, M. y Asinsten, J. *Construyendo la clase virtual. Métodos, estrategias y recursos tecnológicos para buenas prácticas docentes*. Novedades educativas.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Banco Mundial (2020). *Guidance Note on Remote Learning and COVID-19*. <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/531681585957264427/Guidance-Note-on-Remote-Learning-and-COVID-19>
- Batista, M. y Herrera, J. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación* 38(5), 1-20. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2623>
- Belloch, C. (2012). *Diseño Instruccional*. Universidad de Valencia. <http://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA4.pdf>
- Benitez, M. (2010). El modelo de diseño instruccional ASSURE. *Revista Académica de Investigación*. https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/01/pdf/63-77_mgbl.pdf
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla.
- Borges, F. (2007). El estudiante de entornos virtuales. Una primera aproximación. *Digithum: Las humanidades en la era digital*, 9. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55000904>
- Bustos, A. y Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista mexicana de investigación educativa* 15(44), 163-84. <https://www.redalyc.org/pdf/140/14012513009.pdf>
- Castañeda, L. y Adell, J. (2013) *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoyo.
- CIPPEC (2020). *Educación en pandemia: respuestas provinciales al COVID*. <https://www.cippec.org/publicacion/politica-educativa-ante-el-covid-misiones/>

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

- Coll, C. (2004). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista. *Revista Electrónica Sinéctica*. 25,1-24. <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/277>
- Coll, C. (2016). La personalización del aprendizaje escolar. *Eduforics*.
(<http://www.eduforics.com/es/la-personalizacion-del-aprendizaje-escolar-una-exigencia-de-la-nueva-ecologia-del-aprendizaje/>)
- Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de innovación educativa* (219), 31-36.
<http://diposit.upb.edu/dspace/bitstream/2445/53975/1/627963.pdf>
- Cukierman, U., Rozenhauz, J. y Santángelo, H. (2009). *Tecnología educativa. Recursos, modelos y metodologías*. Pearson Education.
- Davini, M. (2008). *Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores*. Santillana.
- Delgado, M. y Solano, A. (2011). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Actualidades Investigativas en Educación* 9(2).
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44713058027>
- Díaz, F. (2006). Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados en TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. *Tecnología y Comunicación Educativa*, 41.
<http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>
- Díaz, F. y Hernández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. Mac Graw Hill Interamericana, S.A.
- Eisner, E. (1998). *El ojo ilustrado. Indagación cualitativa y mejora de la práctica educativa*. Paidós.
- Estalella, A. (2018). Etnografías de lo digital: Remediaciones y recursividad del método antropológico. *AIBR Revista de Antropología Iberoamericana*. Vol. 13. Número 1.
- Feito, R. (2020). Este es el fin de la escuela tal y como la conocemos. Unas reflexiones en tiempo de confinamiento. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 13 (2) Especial, COVID-19, 156-163. <http://dx.doi.org/10.7203/RASE.13.2.17130>.
- Fundación Santillana. (2020). *La escuela que viene. Reflexiones para la acción*. Fundación Santillana.
- García Aretio, L. (2019). Necesidad de una educación digital en un mundo digital. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), pp. 09-22.
<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/23911>
- García-Holgado, A. y García-Peñalvo, F. (2017). Definición de ecosistemas de aprendizaje independientes de Plataforma. *IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y competitividad*. <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/1024>

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

- García-Peñalvo, F. (2016). En clave de innovación educativa. Construyendo el nuevo ecosistema de aprendizaje. *Conferencia. I Congreso Internacional de Tendencias en Innovación educativa*. <http://www.ub.edu/obipd/en-clave-de-innovacion-educativa-construyendo-el-nuevo-ecosistema-de-aprendizaje/>
- Gimeno, J. y Pérez, A. (1999). *Comprender y transformar la enseñanza*. Morata.
- Gregori, E. y Badia, A. (2005). Hacia el aula virtual: actividades de enseñanza y aprendizaje en la red. *Revista Iberoamericana de Educación* 36 (Extra 9), 5. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2769>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill / Interamericana Editores.
- Hodges, C., Moore S., Lockee, B., Trust, T. & Bond, A. (s. f.). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Islas, C. (2019). Los ecosistemas de aprendizaje y estudiantes universitarios: una propuesta de abordaje sistémico. *Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento de la U.A.C.J.S.: RPCC-UACJS* 10(2 (Julio-diciembre), 172-86. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7218335>
- Islas, C. y Carranza, M. (2017). Ecosistemas Digitales y Su Manifestación En El Aprendizaje: Análisis de La Literatura. *Revista de Educación a Distancia (RED)* (55). Universidad de Murcia. <https://revistas.um.es/red/article/view/315361>
- Lara, L. (2001). El dilema de las teorías de enseñanza-aprendizaje en el entorno virtual. *Comunicar* 9 (17), 133-36. <https://www.redalyc.org/pdf/158/15801720.pdf>
- Koehler, M., & Punya Mishra. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* 9(1), 60-70. <https://citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogical-content-knowledge/>
- Martí, R, Gisbert, M. y Larraz, V. (2018). Ecosistemas tecnológicos de aprendizaje y gestión educativa. *EduTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa* (64), 1-17 (384). <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/1025>
- McMillan, J. Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa. Una introducción conceptual*. Pearson Educación.
- Ministerio de Educación de Misiones (2020) 16 de marzo. <https://edu.misiones.gob.ar/misiones-continua-el-dictado-de-clases-a-traves-de-una-plataforma-digital/>

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

- Moravec, J. (2020). *International education in the era of COVID-19: Making learning visible*. 8. 38-42.
https://www.researchgate.net/publication/340654905_International_education_in_the_era_of_COVID-19_Making_learning_visible
- Motz, R, y Rodés, V. (2013). Pensando los Ecosistemas de Aprendizaje desde los Entornos Virtuales de Aprendizaje.
<https://studylib.es/doc/5775402/pensando-los-ecosistemas-de-aprendizaje-desde-los-entornos>
- Onrubia, J. (2016). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *Revista de Educación a Distancia (RED)* (50). Universidad de Murcia. <https://revistas.um.es/red/article/view/24721>
- Pardo, H. y Cobo, C. (2020). *Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia*. Outliers School.
- Perrenoud, P. (1999). *Diez nuevas competencias para enseñar. Invitación al viaje*. Graó.
- Pink, S., Horst, H., Postill, J., Hjorth, L., Lewis, T. y Tacchi, J. (2019). *Etnografía digital. Principios y práctica*. Morata.
- Rivas, Axel (2020). *Pedagogía de la excepción ¿cómo educar en la pandemia?* - Universidad de San Andrés. <https://www.udesa.edu.ar/usina-de-la-educacion/dt-rivas-pedagogia-de-la-excepcion>
- Rodriguez, G., Gil, J. y García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe.
- Salinas, J. (2012). La investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros. *Revista de Educación a Distancia (RED)* (32). Universidad de Murcia.
<https://revistas.um.es/red/article/view/271251>
- Salinas, J., Bárbara, B y Lizana, A. (2014). Competencias docentes para los nuevos escenarios de aprendizaje. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 28(1), 145-63.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27431190010>
- Salinas, J., Bennasar, F., Gallardo, T. y Escandell, C. (2007). Análisis de elementos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje en un entorno virtual de formación: Propuesta de un modelo didáctico. *Congreso Internacional EDUTEC Inclusión digital en la Educación Superior*.
- Salinas, J. y Marín, V. (2017). La universidad entre lo real y lo virtual: una trayectoria no lineal para la didáctica universitaria. *Notandum* 44-45. Univ. do Porto. doi:
<http://dx.doi.org/10.4025/notandum.43.1>

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

- Salvat, B. (2018). La evolución del e-learning: del aula virtual a la red. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 21(2), 69-82. Universidad de Murcia.
<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/20577>
- Silva, J. (2017). Un Modelo Pedagógico Virtual Centrado En Las E-Actividades. *Revista de Educación a Distancia (RED)* (53). Universidad de Murcia.
<https://www.um.es/ead/red/53/silva.pdf>
- Silvero, C., Escalada, M. y colaboradores (2019). *Escuela de Robótica de Misiones. Un modelo de educación disruptiva*. Fundación Santillana.
- Stake, R. (2020). *Investigación con estudio de casos*. Morata.
- Tarabini, A. (2020). ¿Para qué sirve la escuela? Reflexiones sociológicas en tiempos de pandemia global. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 13 (2) Especial, COVID-19, 145-155. <https://doi.org/10.7203/RASE.13.2.17135>.
- Tiffin, J., Rajasingham, L. (1997). *En busca de la clase virtual. La Educación en la sociedad de la información*. Barcelona: Paidós.
- UNICEF (2020) <https://www.unicef.es/educa/blog/nuevo-coronavirus-derecho-educacion>
- Uribe, C. (2008). La educación a distancia: sus características y necesidad en la educación actual. *Educación* 17(33). Universidad Católica del Perú.
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/1532>
- Zapata-Ros, M. (2015). El diseño instruccional de los MOOC y el de los nuevos cursos abiertos personalizados. *Revista de Educación a Distancia (RED)* (45). Universidad de Murcia.
<https://revistas.um.es/red/article/view/238661>
- Zapata-Ros, M. (2015b). *Diseño instruccional de cursos abiertos on-line*. Universidad de Alcalá.
<https://www.classcentral.com/course/open-education-by-blackboard-diseno-instruccional-de-cursos-abiertos-on-line-4877>

Conflicto de intereses:

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.