



**Universidad  
Nacional  
Villa María**

**Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo A. Podestá"**  
Repositorio Institucional

# **Implementación de recursos digitales en la enseñanza del área de ciencias naturales de nivel secundario en el contexto de pandemia por Covid-19**

---

---

Año  
2021

Autoras  
Caleris, Yuliana María y Suárez, Amparo  
Abigail Trinidad

Directoras de tesis  
Martín, Rocío Belén y Biber, Priscila  
Ariadna

Este documento está disponible para su consulta y descarga en el portal on line de la Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo Alberto Podestá", en el Repositorio Institucional de la **Universidad Nacional de Villa María**.

#### CITA SUGERIDA

Caleris, Y. M. y Suárez, A. A. T. (2021). *Implementación de recursos digitales en la enseñanza del área de ciencias naturales de nivel secundario en el contexto de pandemia por Covid-19*. Villa María: Universidad Nacional Villa María

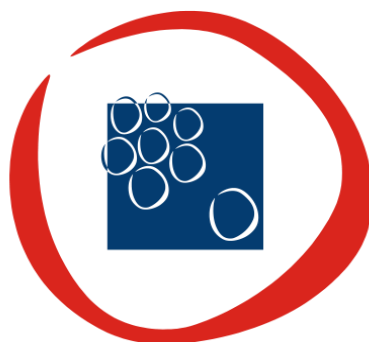


Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional



## **-TIC Y EDUCACIÓN-**

**IMPLEMENTACIÓN DE RECURSOS DIGITALES EN LA ENSEÑANZA DEL ÁREA  
DE CIENCIAS NATURALES DE NIVEL SECUNDARIO EN EL CONTEXTO DE  
PANDEMIA POR COVID-19**



**Universidad Nacional de Villa María**  
**Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Humanas**

**Licenciatura en Psicopedagogía**

**Trabajo Final de Grado:**

**IMPLEMENTACIÓN DE RECURSOS DIGITALES EN LA ENSEÑANZA DEL ÁREA  
DE CIENCIAS NATURALES DE NIVEL SECUNDARIO EN EL CONTEXTO DE  
PANDEMIA POR COVID-19**

**Autoras:**

Caleris, Yuliana María

Legajo N° 31968

Suárez, Amparo Abigail Trinidad

Legajo N° 32819

**Directora:**

Dra. Martín, Rocío Belén

**Co-Directora:**

Mgter. Biber, Priscila Ariadna

**Año 2021**

**Agradecimientos**

A nuestras familias, por el acompañamiento brindado durante este tiempo de trabajo compartido.

A Rocío y Priscila, quienes asumieron la responsabilidad de dirigir y co-dirigir nuestro Trabajo Final de Grado con gran generosidad, dedicación y compromiso, brindando desinteresadamente sus conocimientos y experiencias profesionales.

A la directora, profesoras y estudiantes de la institución participante del estudio, por su colaboración desinteresada.

## ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	4
<b>Sección I: Consideraciones conceptuales</b> .....	7
<i>Capítulo I: Aprendizaje híbrido en contexto de pandemia</i> .....	8
<i>Capítulo II: TIC en educación de Ciencias Naturales</i> .....	13
2.1 Estudios realizados acerca de la utilización de las TIC aplicadas a la educación en Ciencias Naturales .....	18
<b>Sección II: Consideraciones metodológicas</b> .....	25
<i>Capítulo III: Metodología</i> .....	26
3.1 Problema u objeto de investigación .....	27
3.2 Objetivos del estudio .....	28
3.3 Diseño metodológico .....	28
3.4 Delimitación del caso .....	29
3.5 Materiales y modalidad de recolección de datos .....	29
3.6 Procedimientos .....	31
<b>Sección III: Análisis de datos</b> .....	33
<i>Capítulo IV: Análisis y resultados</i> .....	34
4.1 Prácticas de enseñanza de las profesoras del área de Ciencias Naturales .....	35
4.1.1 Características de las secuencias didácticas .....	35
4.1.2 Recursos digitales utilizados en las secuencias didácticas .....	39
4.1.3 Apreciaciones de las profesoras acerca de los recursos digitales utilizados para generar procesos de enseñanza y aprendizaje .....	44
4.2 Ideas y usos de los estudiantes en torno a la incorporación de recursos digitales .....	48
4.2.1 Usos generales del teléfono móvil .....	48
4.2.2 Empleos de aplicaciones y redes .....	50
4.2.3 Uso de tecnologías en el hogar .....	52
4.2.4 Uso de tecnologías en las clases virtuales .....	54
<i>Capítulo V: Consideraciones finales</i> .....	57
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	63
<b>Anexos</b> .....	72
Anexo N° 1: Pautas de la entrevista a profesoras .....	73
Anexo N° 2: Secuencias didácticas de las áreas de Física y Biología .....	76
Anexo N° 3: Cuestionario a estudiantes .....	84

## INTRODUCCIÓN



La presente viñeta planteada por Tute<sup>1</sup>, invita a reflexionar sobre el impacto que ha generado el contexto de pandemia en los procesos de enseñanza y aprendizaje instituidos hasta entonces, adquiriendo protagonismo los ambientes híbridos de aprendizaje mediatizados por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), posibilitando de esta manera sostener y garantizar la propuesta pedagógica.

En las dos últimas décadas del siglo pasado, de acuerdo a Anderson<sup>2</sup>, los grandes avances en las TIC y, más específicamente, el surgimiento de internet y la web promovió el nacimiento y desarrollo del aprendizaje virtual. A partir de ello, Graham<sup>3</sup> propone la conceptualización teórica del aprendizaje híbrido como la convergencia de dos ambientes de aprendizaje, por un lado, aquellos tradicionales llevados a cabo en la presencialidad, que han sido desarrollados durante siglos; y por otro, los ambientes de aprendizaje virtual; conformando de esta manera una integración de ambas

<sup>1</sup> Juan Matías Loiseau, conocido como Tute (Buenos Aires, 21 de mayo de 1974) es un humorista gráfico argentino, hijo mayor del historietista Caloi (Carlos Loiseau).

<sup>2</sup> ANDERSON, T. Theory of online learning, citado por Osorio Gómez, Luz. Ambientes híbridos de aprendizaje. 2011. Actualidades Pedagógicas. N° 58. Pág. 30.

<sup>3</sup> GRAHAM, C. Blended learning systems. Definition. Current trends, and future directios, citado por Osorio Gómez, Luz. Ambientes híbridos de aprendizaje. 2011. Actualidades Pedagógicas. N° 58. Pág. 30.

modalidades. En consecuencia, el concepto híbrido constituye una posibilidad de continuo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, por medio de la expansión y continuidad espacio-temporal (presencial y no presencial, sincrónico y asincrónico) en el ambiente de aprendizaje.

En este sentido, es posible advertir que las TIC han llegado a los sistemas educativos para quedarse, acontecimiento que implicó la aparición de nuevas herramientas tecnológicas. Al respecto, Masullo<sup>4</sup> citando a Vygotsky desde una perspectiva sociocultural, considera que las mismas presentan características simbólicas de orden cultural que median las acciones humanas. Borba y Villarreal<sup>5</sup> plantean que las TIC constituyen aquellas herramientas con las cuales es posible pensar, imaginar y crear; lo que deviene en entender al aprendizaje como un proceso social, en el cual se ponen en juego diferentes medios, es decir, herramientas, instrumentos, dispositivos, artefactos u objetos tecnológicos.

Actualmente, de acuerdo a Quesada y Ariza<sup>6</sup> existe una gran cantidad de recursos didácticos mediados por la tecnología, que pueden ofrecer a los estudiantes de ciencias entornos virtuales de aprendizaje con distinto grado de interactividad para poder experimentar sobre objetos e ideas que despierten su interés por los contenidos y aspectos científicos. Específicamente, se retoman las consideraciones teóricas de Doerflinger<sup>7</sup>, quien expone que desde la didáctica de las Ciencias Naturales, la implementación de actividades que incorporan recursos TIC, contribuyen al aprendizaje de conceptos, al entendimiento de fenómenos naturales y a desarrollar o potenciar capacidades y competencias en los estudiantes.

Es preciso destacar, según Villarreal<sup>8</sup>, que las fronteras de las ciencias han ido progresando y creciendo de la mano de los avances tecnológicos, ya que para producir ciencia se utilizan diversas tecnologías, pero también en la producción científica se piensa con tecnologías; debido a que las mismas son inherentes a la producción humana del conocimiento. Así, en términos de García Romano y Occelli<sup>9</sup>, las tecnologías en función de las oportunidades cognitivas que ofrezcan, pasan a tener un lugar como mediadoras de los procesos epistémicos y, por lo tanto, resulta de especial interés el estudio de sus potencialidades.

De aquí derivó el interés por responder al siguiente problema de investigación: ¿Cuáles son las potencialidades didácticas de los recursos digitales utilizados por las profesoras del área de Ciencias Naturales, en un 1° año de Nivel Secundario, para promover la co-construcción de

---

<sup>4</sup> VYGOTSKY, L. Pensamiento y Lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas, citado por Masullo, Marina. Cap. VI Otras fuentes del currículo científico en la enseñanza con TIC. Chile. Ed. Bellaterra. 2018. Pág. 87.

<sup>5</sup> BORBA, Marcelo y VILLARREAL, Mónica. Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking: Information and communication technologies, modelling, experimentation and visualization. New York. Ed. Springer. 2005. Pág. 16.

<sup>6</sup> QUESADA, Antonio y ROMERO ARIZA, Marta. Cap. XI: Laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de las ciencias. En: Occelli, Maricel; García Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 24.

<sup>7</sup> DOERFLINGER, Cintia. Cap. XII Simulaciones para la enseñanza de la Física: el caso de las simulaciones Phet. En: Occelli, Maricel; García Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 193.

<sup>8</sup> VILLARREAL, Mónica. Cap. V Pensar-con-tecnologías... Y educar-con-tecnologías. En: Occelli, Maricel; García Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 71.

<sup>9</sup> GARCIA ROMANO, Leticia y OCCELLI, Maricel. Un modelo analítico para caracterizar recursos tecnológicos basados en contenidos científicos. Córdoba. 2019. Revista de enseñanza de la Física. Vol. 31, N° 1. Pág. 15-25.



aprendizajes, a partir del contexto de pandemia por Covid-19? En consonancia, el objetivo general del presente estudio fue analizar las potencialidades didácticas de los recursos digitales utilizados por las profesoras del área de Ciencias Naturales (Biología y Física), específicamente de un 1° año de Nivel Secundario, para promover la co-construcción de aprendizajes a partir del contexto de pandemia por Covid-19. De allí derivaron los siguientes objetivos específicos: a) Identificar las prácticas de enseñanza que desarrollan las profesoras del área de Ciencias Naturales respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación; b) Analizar los recursos digitales utilizados en las secuencias didácticas de las profesoras de dicha área; c) Indagar las apreciaciones de las profesoras del área de Ciencias Naturales respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación; d) Indagar las ideas que poseen los estudiantes de un 1° año de Nivel Secundario en torno a la incorporación de los recursos digitales utilizados para la enseñanza.

La justificación del interés por investigar acerca de la temática planteada refiere a la posibilidad de contribuir al campo de conocimiento de la Psicopedagogía, mediante procesos de investigación en relación a las nuevas configuraciones que emergen en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje, específicamente del área de Ciencias Naturales de Nivel Secundario, mediadas por la implementación de recursos digitales aplicados a la educación durante el contexto de pandemia por Covid-19.

En cuanto a los aspectos metodológicos, el estudio propuesto es planteado como estudio de caso cualitativo, con la finalidad de investigar la particularidad de un grupo de estudiantes y profesoras del área de Ciencias Naturales (Biología y Física) de un 1° año de Nivel Secundario.

El presente estudio se estructura en cinco capítulos que conforman tres secciones.

La sección I, referida a las consideraciones conceptuales, incluye el capítulo I que refiere al aprendizaje híbrido en contexto de pandemia; y el capítulo II, denominado TIC en educación de Ciencias Naturales. Dentro de este último, se incluyen antecedentes sobre la utilización de las TIC aplicadas a la educación en Ciencias Naturales.

La sección II, consideraciones metodológicas, incluye el capítulo III. El mismo corresponde a los aspectos metodológicos del estudio, incluyendo el problema u objeto de investigación, los objetivos generales y específicos derivados de él, el diseño metodológico, la delimitación del caso, los materiales y modalidad de recolección de datos y los procedimientos que se llevaron a cabo al momento de realizar la presente investigación.

La sección III, análisis de datos, se compone de los capítulos IV y V. El capítulo IV, denominado análisis y resultados, se encuentra organizado en dos apartados: 1) Prácticas de enseñanza de las profesoras del área de Ciencias Naturales, 2) Ideas y usos de los estudiantes en torno a la incorporación de recursos digitales. En el capítulo V, denominado consideraciones finales, se exponen aquellas contribuciones realizadas al campo de conocimiento de la Psicopedagogía a partir de la presente investigación llevada a cabo, así como los lineamientos futuros sobre los cuales se considera pertinente continuar investigando.

## **SECCIÓN I: CONSIDERACIONES CONCEPTUALES**

A partir del tema de investigación planteado, “TIC Y EDUCACIÓN. Implementación de recursos digitales en la enseñanza del área de Ciencias Naturales de Nivel Secundario en el contexto de pandemia por Covid-19”, que indagó acerca de las potencialidades didácticas de los recursos digitales utilizados por las profesoras del área de Ciencias Naturales, en 1° año de Nivel Secundario, para promover la co-construcción de aprendizajes a partir del contexto de pandemia, se definen en esta sección las principales líneas y referentes teóricos que sustentaron el trabajo de investigación que aquí se expone.

Se considera necesario aludir a contribuciones teóricas relativas a dos grandes temáticas: en primer lugar, aquella referida a la concepción de aprendizaje híbrido en contexto de pandemia; y en un segundo lugar, las conceptualizaciones de las TIC en educación de Ciencias Naturales.

## Capítulo I: Aprendizaje híbrido en contexto de pandemia

En el presente apartado se mencionan diversos autores que abordan concepciones teóricas referidas a las prácticas de enseñanza y aprendizaje, desde una perspectiva sociohistórico cultural, atendiendo al contexto de pandemia por Covid-19.

Se retoman las consideraciones conceptuales de Rinaudo<sup>10</sup> quien alude a las contribuciones teóricas brindadas desde dicha perspectiva en relación a los contextos educativos. La autora menciona cuatro influencias; una en torno a la *preponderancia del lenguaje y de las herramientas de la mente y la cultura*, de acuerdo a Bruner<sup>11</sup>, el aprendizaje y el pensamiento están siempre situados en contextos culturales y requieren de las herramientas propias de esas culturas, en este sentido, cada situación de aprendizaje está permeada por un conjunto particular de lenguajes, herramientas y relaciones sociales que dan forma a las interacciones que en ellas se generan. Otra, que alude a la *atención a los contextos cotidianos de aprendizaje*, la cual refiere a ampliar la gama de escenarios por considerar en el estudio del aprendizaje, entendiéndose el mismo como un proceso eminentemente social, que tiene lugar en las interacciones entre aprendices y ambientes específicos, independientemente del nivel de formalidad que se les haya adjudicado. En relación a la contribución *atención a las relaciones interpersonales*, de acuerdo a Anderson<sup>12</sup> la alfabetización científica implica una agencia en dos sentidos: social y material; por la primera de ellas, se entiende la posibilidad que tiene una persona de participar en grupos o comunidades a las que no podría ingresar sin estar alfabetizada; y la agencia material, implica que los estudiantes pueden describir, comprender y actuar efectivamente sobre sistemas materiales, tanto naturales como tecnológicos. Por último, en cuanto a

---

<sup>10</sup> RINAUDO, Cristina. Cap. V: Estudios sobre los contextos de aprendizaje: arenas y fronteras. En: Paoloni, Paola; Rinaudo, Cristina y Fernández, Antonio. Cuestiones en psicología educacional. Perspectivas teóricas, metodológicas y estudios de campo. Ed. Sociedad Latina de Comunicación Social. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. 2013. Pág. 177-178.

<sup>11</sup> BRUNER, J. La educación, puerta de la cultura, citado por Paoloni, Paola; Rinaudo, Cristina y Fernández, Antonio. Cuestiones en psicología educacional. Perspectivas teóricas, metodológicas y estudios de campo. Ed. Sociedad Latina de Comunicación Social. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. 2013. Pág. 179.

<sup>12</sup> ANDERSON, C. Perspectives on science learning, citado por Paoloni, Paola; Rinaudo, Cristina y Fernández, Antonio. Cuestiones en psicología educacional. Perspectivas teóricas, metodológicas y estudios de campo. Ed. Sociedad Latina de Comunicación Social. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. 2013. Pág. 183.

la *concepción de aprendizaje como construcción de identidades*, en términos de Rinaudo<sup>13</sup>, la participación en las actividades de aprendizaje inherentes a una determinada comunidad implica no sólo la adquisición de conocimientos sino también la construcción de una identidad, la cual aparece ligada a la habilidad inherentemente humana de construir relatos.

Siguiendo con los lineamientos teóricos de la autora, las actividades humanas tienen lugar en contextos culturales mediatizadas por el lenguaje y herramientas simbólicas o materiales que se comprenden cuando se conoce su desarrollo histórico. Entendiéndose al aprendizaje como un proceso social, que se define en términos de las interacciones entre los aprendices y sus escenarios culturales, históricos e institucionales. En concordancia, se retoman los aportes de Melgar y Donolo, quienes lo conciben como un proceso social, situado y distribuido:

“Es un proceso porque lleva su tiempo y se da a lo largo de toda la vida. Es social porque aprendemos con otros, nuestras habilidades intelectuales, sociales y emocionales se conforman en la interacción con diversas personas en una variedad de contextos. Es situado, la actividad de aprender se desarrolla en un espacio y un tiempo, dando por resultado configuraciones particulares en las que confluyen lugares, personas, recursos, objetos y conocimientos, entre otros. Es distribuido entre las personas y los ambientes permitiendo al estudiante acceder a una mayor variedad de recursos que le permiten construir conocimientos sin necesidad de estar dentro del aula únicamente”<sup>14</sup>.

De acuerdo a Lave<sup>15</sup>, durante la década de los ochenta, cuando los científicos sociales comenzaron a analizar los procesos cognitivos como características de la interacción, considerando los aspectos sociales implicados en el proceso de aprendizaje, acontecieron los principales desarrollos de la teoría situada del mismo; desde la cual se concibe a los contextos como sistemas de actividad que integran al sujeto, el objeto y los instrumentos en un todo unificado. El conocimiento cambia constantemente y se desarrolla dentro de los sistemas de actividad que se desenvuelven social, cultural e históricamente, involucrando a personas que se vinculan de maneras múltiples y heterogéneas. Desde esta visión, la mediación social del aprendizaje y los sujetos involucrados son vistos como un sistema integrado y altamente situado en donde la interacción es entendida como vehículo del pensamiento socialmente compartido, por lo que los logros de aprendizaje son construidos conjuntamente y están distribuidos a través de todo el sistema social.

De esta manera, siguiendo los lineamientos teóricos de Watkins<sup>16</sup>, el aprendizaje situado implica un rol altamente interactivo y productivo por parte de los estudiantes, que involucra un proceso de co-construcción. Haciendo referencia, como expresa Crook, a “la significación de compartir objetivos cognitivos comunes, en los cuales el resultado alcanzado se logre mediante la

---

<sup>13</sup> RINAUDO, Cristina. Ob. Cit.

<sup>14</sup> MELGAR, M. y DONOLO, D. Salir del aula... Aprender de otros contextos: Patrimonio natural, museos e Internet. Universidad Nacional Río Cuarto. Córdoba. 2011. Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias Vol. 8, Nº 3. Pág. 323-333.

<sup>15</sup> LAVE, J. La práctica del aprendizaje, citado por Martín, Rocío; Rinaudo, María y Paoloni, Paola. Comunidades, estudios y experiencias sobre contextos y comunidades de aprendizaje. Ed. Eduvim. Villa María. 2018. Pág.79.

<sup>16</sup> WATKINS, Chris. Classrooms as Learning Communities. What 's in it for schools. Ed. Routledge. New York. USA. 2005.

elaboración, reformulación y construcción conjunta entre los estudiantes”<sup>17</sup>. En concordancia, Sagástegui<sup>18</sup> considera importante el trabajo con situaciones reales y auténticas que se producen en la vida cotidiana, en donde los sujetos se encuentran inmersos en el marco de sentido de una cultura, interactuando con otros agentes humanos y no humanos, incluidos los conocimientos socialmente producidos.

Siguiendo con los aportes de la autora, para el desarrollo de aprendizajes situados se requiere, en primer lugar, que las diferentes situaciones educativas estén organizadas en función de las posibilidades del desarrollo cognitivo de los estudiantes; y en segundo lugar, que la experiencia esté guiada a través de un proceso de andamiaje, para facilitarles cierta destreza frente a la complejidad de los problemas, mediante procesos de colaboración con otros. En este sentido, Vygotsky entiende que “uno no aprende solo y que los aprendizajes más eficaces se producen en contextos de intercambios colaborativos mediados por herramientas culturales como el lenguaje”<sup>19</sup>.

A raíz de la expansión por Covid-19 en el mundo, se retoman las conceptualizaciones de Verón<sup>20</sup> quien expone que se produjeron cambios y/o modificaciones en los procesos de aprendizaje, dando lugar a nuevos escenarios virtuales desde donde construir colectivamente. Frente a este contexto, de acuerdo a Maina y García<sup>21</sup> el aprendizaje hibridado por las TIC adquiere predominancia, en donde los estudiantes fueron aprendiendo de muy diversas maneras, en contextos diferentes, utilizando nuevas tecnologías y recursos digitales existentes. Como propone Buckingham<sup>22</sup>, el uso de las TIC involucra un conjunto de aprendizajes informales en la cotidianidad de los jóvenes, donde la colaboración con otros constituye un aspecto central. Por este motivo, ya no es posible desconocer el entorno personal de aprendizaje del que habla Cassany<sup>23</sup>, aludiendo al conjunto de recursos de aprendizaje propios que cada uno utiliza fuera del aula, promovidos en gran medida por los dispositivos móviles que posibilitan aprender a través de múltiples contextos.

A la par con la expansión de las posibilidades tecnológicas de comunicación e interacción, de acuerdo a Graham<sup>24</sup> han empezado a crecer de manera exponencial los ambientes de aprendizaje distribuidos, en donde la convergencia de los mismos con los tradicionales ambientes de aprendizaje cara a cara, constituyen el aprendizaje híbrido. Entendiendo el concepto de híbrido como una posibilidad de continuo en el proceso enseñanza y aprendizaje, ya que se puede ver como la expansión y la continuidad espacio-temporal (presencial y no presencial, sincrónico y asincrónico) en

---

<sup>17</sup> CROOK, C. Ordenadores y aprendizaje colaborativo, citado por Ruiz Aguirre, Edih; Martínez de la Cruz, Nadia y Galindo González, Rosa. Aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales y sus bases socioconstructivistas como vía para el aprendizaje significativo. Universidad de Guadalajara. Jalisco. México. 2012. Revista apertura. Vol. 4, N° 2.

<sup>18</sup> SAGÁSTEGUI, Diana. Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado, citado por Martín, Rocío; Rinaudo, María y Paoloni, Paola. Comunidades, estudios y experiencias sobre contextos y comunidades de aprendizaje. Ed. Eduvim. Villa María. 2019. Pág. 81.

<sup>19</sup> VYGOTSKY, Lev. Ob. Cit.

<sup>20</sup> VERÓN, Sebastián. Espacios híbridos: enseñar y aprender en tiempo de pandemia. En: Vega, Paula; compilado por Reinoso, Guadalupe y Vaggione, Alicia. EscriVid 2020. Reflexiones y escrituras en torno a pandemia(s) y asilamiento(s). Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades. Córdoba. 2021. Pág. 431.

<sup>21</sup> MAINA, Marcelo. y GARCÍA, Iolanda. Articulating personal pedagogies through learning ecologies. Ed. Springer. USA. 2015.

<sup>22</sup> BUCKINGHAM, David. Educación en medios: alfabetización, aprendizaje y cultura contemporánea. Ed. Paidós Comunicación. Barcelona. España. 2006.

<sup>23</sup> CASSANY, D. Redes sociales para leer y escribir, citado por Martinenco, Rebeca; Martín, Rocío y Garcia Romano, Leticia. Ecologías de aprendizaje en educación secundaria: TIC y aprendizaje informal. 2021. Tecnología, ciencia y educación. N° 18. Pág. 10.

<sup>24</sup> GRAHAM, Charles. Ob. Cit.

el ambiente de aprendizaje. La mezcla o lo híbrido, implica comprender lo virtual y lo presencial como espacios y tiempos que forman parte de un mismo ambiente de aprendizaje, el cual se diseña y desarrolla en un proceso continuo, aprovechando las posibilidades y mitigando las restricciones de ambas modalidades, condición necesaria para promover la construcción de conocimiento. En este sentido, retomando las conceptualizaciones teóricas de Osorio Gómez<sup>25</sup>, se establecen las principales características de los ambientes híbridos, en torno a la expansión e integración de los espacios y tiempos en el proceso educativo bajo la modalidad presencial y virtual, y los aportes de recursos y medios en dicho proceso, potenciando el aprendizaje contextualizado y situado así como la interacción estudiante-estudiante y estudiante-docente.

Así como fueron cambiando las configuraciones de los procesos de aprendizaje, las prácticas de enseñanza se han visto interpeladas por el contexto de pandemia, siendo necesario de acuerdo a Avila<sup>26</sup> repensar las lógicas instituidas hasta el momento, en torno al carácter presencial de la enseñanza, el sistema de distribución y agrupamiento de los estudiantes, las formas de organización de tiempos y espacios, así como del conocimiento a los fines de su enseñanza. Da Porta<sup>27</sup>, sostiene que el acto de educar en el sistema educativo no implica sólo aprender los contenidos de alguien que los transmite linealmente, sino que es habitar esos espacios, aprender a ser estudiantes y docentes, siendo un factor central para la educación la posibilidad del encuentro con un otro que permita una construcción colectiva, en donde el acceso a la tecnología ha sido el modo de sostener la propuesta pedagógica y de reconstruir el vínculo entre los diferentes actores institucionales.

Cuando se alude a la conceptualización teórica de prácticas de enseñanza, se retoman los aportes de Davini<sup>28</sup>, quien las concibe como el desarrollo de habilidades operativas y técnicas, la capacidad de intervención y acción en contextos reales complejos y la toma de decisiones que, muchas veces, implican desafíos éticos. Siendo dirigidas gran parte de ellas, de acuerdo a la autora, a la asimilación de conocimientos en los distintos niveles escolares, desde la educación infantil, adolescentes y jóvenes, como en la formación universitaria y se extiende, aún, en las acciones de capacitación en el trabajo. Cualquiera sea el contenido, estas enseñanzas tratan de favorecer simultáneamente la asimilación de conocimientos y el desarrollo de capacidades de pensamiento. Se busca que quienes aprenden adquieran los conocimientos y los integren, desarrollando habilidades para conocer, manejar informaciones y seguir aprendiendo. El desarrollo del pensamiento y de las habilidades para el manejo de las informaciones es un propósito permanente en la enseñanza, pero alcanza aún mayor énfasis en la actualidad, dada la importancia del acceso y manejo crítico reflexivo de la información y la expansión de las TIC.

---

<sup>25</sup> OSORIO GÓMEZ, L. Ambientes híbridos de aprendizaje. 2011. Actualidades pedagógicas. N° 58. Pág. 42-43.

<sup>26</sup> AVILA, O. Reinenciones de lo escolar: tensiones, límites y posibilidades. En Baquero, Ricardo; Diker, Gabriela y Frigerio Graciela. Las formas de lo escolar. Buenos Aires. 2007. Pág. 135-152.

<sup>27</sup> DA PORTA, Eva. La desigualdad social es también desigualdad educativa, y hoy más que nunca, cuando la posibilidad de acceder a la educación tiene que ver con un dispositivo y con la conectividad. 2020. Revista argentina de comunicación. N° 11. Pág. 351.

<sup>28</sup> DAVINI, M. Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores, citado por Fernández Zalazar, Diana Concepción; Jofre, Cristian Martín y Pisani, Paula. Prácticas de enseñanza y nuevos contextos. VII Congreso internacional de investigación y práctica profesional en psicología. XXII Jornadas de investigación. XI Encuentro de investigadores en psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. 2015. Pág.126.

Se considera relevante hacer alusión no sólo a las prácticas de enseñanza sino además a las prácticas científicas, las cuales de acuerdo a Osborne<sup>29</sup>, se constituyen en un marco didáctico para pensar la educación científica centrada en el conocimiento de contenidos y en prácticas mediante las cuales la ciencia construye conocimiento científico. Desde esta perspectiva, Villareal y Borba<sup>30</sup> proponen entender al aprendizaje de las ciencias como un proceso social mediado por herramientas, instrumentos, dispositivos, artefactos u objetos tecnológicos. En relación a ello, Herrera y Fennema<sup>31</sup> exponen que en los últimos años se han desarrollado una variedad de aplicaciones móviles para la enseñanza de las ciencias, las cuales se caracterizan por la ubicuidad, accesibilidad, conectividad y, en ciertos casos, integran simulaciones. Así, tal como lo expresan Garcia Romano y Occelli<sup>32</sup>, las tecnologías se constituyen como mediadoras de los procesos epistémicos, resultando de especial interés el estudio de sus potencialidades en el área de Ciencias Naturales.

---

<sup>29</sup> OSBORNE, J. Teaching scientific practices: Meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education*, citado por Fussero, Gimena; Manzanilla, Miguel; Quintanilla Gatica, Mario; Labarrere, Alberto; Erdmann, Norbert; Mikkilä Erdmann, Mirjamajja. Cap. II Competencias digitales y prácticas científicas, una guía tecno-educativa para la enseñanza de las Ciencias Naturales en educación primaria. Santiago de Chile. 2019. Pág. 46.

<sup>30</sup> VILLARREAL, M y BORBA, M. Collectives of humans-with-media in mathematics education: notebooks, blackboards, calculators, computers and notebooks throughout 100 years of ICMI. *ZDM*, citado por Occelli, Maricel y Garcia Romano, Leticia. Un modelo analítico para caracterizar recursos tecnológicos basados en contenidos científicos. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. Argentina. 2019. *Revista de enseñanza de la Física*. Vol. 31, N°1. Pág. 15-25.

<sup>31</sup> HERRERA, S y FENNEMA, C. Tecnologías móviles aplicadas a la educación superior, citado por Occelli, Maricel y Garcia Romano, Leticia. Un modelo analítico para caracterizar recursos tecnológicos basados en contenidos científicos. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. Argentina. 2019. *Revista de Enseñanza de la Física*. Vol. 31, N° 1. Pág. 15-25.

<sup>32</sup> GARCIA ROMANO, Leticia y OCCELLI, Maricel. Ob. Cit.

## Capítulo II: TIC en educación de Ciencias Naturales

En el presente apartado se desarrollan conceptualizaciones teóricas sobre la incorporación de las TIC en educación, haciendo referencia específicamente, a los recursos digitales utilizados para promover procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales (Biología y Física).

Desde los planteos normativos del Ministerio de Educación<sup>33</sup> y aportes teóricos de diferentes autores como Hernández, Gómez y Balderas<sup>34</sup>, las TIC constituyen recursos digitales utilizados para gestionar, procesar, almacenar y presentar información, convirtiéndose en instrumentos que facilitan muchas de las labores que desarrollan los seres humanos en la actualidad, viéndose esto reflejado en la función que cumplen en la mediación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Algunos de los objetivos en torno a su incorporación en las escuelas de la provincia de Córdoba, remiten a su inclusión en el diseño didáctico de las prácticas de enseñanza, entamar y resignificar el conocimiento disciplinar y pedagógico que ya poseen los docentes, con el conocimiento tecnológico; y fomentar el uso de las mismas para el desarrollo cognitivo, creativo, social, multicultural y plurilingüístico de los estudiantes.

Específicamente, en relación a la conceptualización teórica de recursos digitales. Zapata los define de la siguiente manera:

“Conjunto de materiales digitalizados, producidos con el objetivo de facilitar el desarrollo de actividades de aprendizaje; diferenciándose de otros recursos educativos, como los documentos tangibles (libros u otros materiales impresos), porque constituyen discursos multimedia, es decir, están nutridos, además de textos o imágenes, de sonido, videos, simuladores, laboratorios virtuales, bases de datos y gráficos interactivos. Utilizan un formato que ofrece una red de conexiones entre los bloques de información, por los cuales se puede “navegar”, siguiendo itinerarios

---

<sup>33</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN de la Provincia de Córdoba. Diseño Curricular de la Educación Secundaria. 2011-2015.

<sup>34</sup> HERNÁNDEZ, Carlos; GÓMEZ, Marcela y BALDERAS, Maricela. Inclusión de las tecnologías para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje en Ciencias Naturales. Universidad de Costa Rica. Costa Rica. 2014. Revista electrónica actualidades investigativas en educación. Vol.14, N° 3. Pág. 4.



personalizados, y su lectura exige dispositivos electrónicos y disponer de conexión a internet”<sup>35</sup>.

En relación a ello, retoma la categoría de análisis recursos educativos digitales para hacer referencia a “aquellos materiales digitales que poseen una intencionalidad educativa, y su diseño responde a características didácticas apropiadas para el logro de un objetivo de aprendizaje. Desempeñan la función de informar sobre un tema, ayudar en la asimilación de un conocimiento, favorecer el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos”<sup>36</sup>.

Las ventajas de los mismos, de acuerdo a la autora<sup>37</sup>, refieren a su potencial para motivar al estudiante a la lectura ofreciéndole nuevas formas de presentación multimedial, formatos animados y tutoriales para ilustrar procedimientos, videos y material audiovisual; a su capacidad para acercarlo a la comprensión de procesos, mediante las simulaciones y laboratorios virtuales; así como también, promover el aprendizaje, otorgándole la oportunidad de acceder desde una computadora y volver sobre los materiales de lectura y ejercitación cuantas veces lo requiera.

En función de su utilización, tal como lo expresa Cacheiro González<sup>38</sup>, se los puede clasificar como recursos para la información, para la colaboración y para el aprendizaje. Retomando el primero de ellos, permiten obtener informaciones complementarias para abordar una temática y disponer de datos de forma actualizada en fuentes de información y formatos multimedia. Algunos de ellos son: webgrafía, enciclopedias virtuales, bases de datos online, herramientas web 2.0 (marcadores sociales, YouTube y slideshare), buscadores visuales, etc. Con respecto a los recursos para la colaboración, permiten llevar a cabo una reflexión sobre los recursos existentes y su uso en distintos contextos, participando en redes de profesionales, instituciones, entre otros. Las listas de distribución, los grupos colaborativos, herramientas web 2.0 como wiki y blog, webinar, etc., configuran algunos de ellos. Por último, los recursos para el aprendizaje posibilitan llevar a cabo los procesos de adquisición de conocimientos, procedimientos y actitudes previstas en la planificación formativa; permitiendo pasar de un uso informativo y colaborativo a un uso didáctico, siendo algunos de ellos, los repositorios de recursos educativos, tutoriales interactivos, cuestionarios online, herramientas web 2.0 (eBooks, Podcast, etc.) y cursos de contenido abierto (OCW).

Con la finalidad de conocer la incorporación de las TIC en la propuesta pedagógica correspondiente al área de Ciencias Naturales (Biología y Física), se retoman los lineamientos teóricos de los Diseños Curriculares vigentes en la provincia de Córdoba. En los cuales, de acuerdo a Villarreal<sup>39</sup>, se alude a la utilización de tecnologías de manera transversal para trabajar en los aprendizajes de contenidos de dicha área, constituyendo un avance que considera la creciente

---

<sup>35</sup> ZAPATA, M. Creación de recursos educativos digitales: reflexiones sobre innovación educativa con TIC, citado por Pérez Ortega, Isabel. España. 2017. Revista internacional de sociología de la educación. Vol. 6, N° 2. Pág. 250-251

<sup>36</sup> GARCÍA, E. Materiales educativos digitales, citado por Zapata, Martha. Recursos educativos digitales: conceptos básicos. Programa integración de tecnologías a la docencia. Universidad de Antioquia. 2012.

<sup>37</sup> ZAPATA, Martha. Recursos educativos digitales: conceptos básicos. Programa integración de tecnologías a la docencia. Universidad de Antioquia. 2012.

<sup>38</sup> CACHEIRO GONZÁLEZ, María Luz. Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. Universidad de Sevilla. España. 2011. Pixel-Bit. Revista de medios y educación. N° 39. Pág. 69-81.

<sup>39</sup> VILLARREAL, Mónica. Ob. Cit.

presencia de las mismas en diferentes ámbitos de la sociedad y la importancia de su incorporación en el ámbito educativo.

De manera general, de acuerdo a los planteos del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba<sup>40</sup>, la enseñanza de las Ciencias Naturales permite comprender y predecir el comportamiento de la naturaleza, las relaciones que se establecen entre sus componentes y sus implicancias individuales y sociales, así como también, propiciar en los estudiantes, el desarrollo de capacidades científicas básicas relacionadas con actitudes reflexivas y fundamentadas hacia los procesos y productos de las ciencias, debiendo incentivarlos para que se formulen preguntas y busquen posibles respuestas sobre cuestiones vinculadas a los fenómenos naturales y las ciencias, enriqueciendo sus intereses y experiencias. A su vez, debe favorecer la construcción de explicaciones adecuadas sobre el universo, basadas en los modelos y teorías científicas vigentes, así como el aprender a disfrutar del conocimiento científico y valorar sus impactos en la calidad de vida. Dicha concepción se debe traducir en la presentación integrada y contextualizada de los contenidos, a partir de problemas significativos y desafiantes que contemplen el conocimiento científico.

Tal como expresan Occelli y Valeiras<sup>41</sup>, en los últimos años se ha enfatizado en la importancia de orientar la enseñanza de las Ciencias para que los estudiantes puedan comprender los fenómenos de su entorno y tomar decisiones fundamentadas ante debates o disyuntivas que impliquen cuestiones científicas, tecnológicas, ambientales y sociales. Es por ello que resulta esencial que la Educación en Ciencias promueva la comprensión de las prácticas científicas, entre las cuales la modelización se destaca por su potencialidad teórica y metodológica, integrando las TIC a dicho abordaje didáctico, como aquellas herramientas que abren nuevas oportunidades para el diseño de ambientes de aprendizaje en ciencias.

Particularmente, en referencia a la asignatura Biología, el propósito de su enseñanza en esta etapa de escolarización es que los estudiantes puedan llegar a comprender que un ser vivo puede definirse como un sistema complejo, capaz de realizar procesos de autorregulación, metabolismo y reproducción y que dicho organismo ha desarrollado mecanismos para obtener materia y energía del medio, utilizarlas y transformarlas para construir sus propias estructuras y realizar sus funciones específicas. Por otra parte, tiene como objetivo el desarrollo de procesos como la observación, el análisis de preparados microscópicos de células de distintos tipos y el desarrollo de actitudes como la sensibilidad y respeto hacia los seres vivos y el medio en que viven. Se propone, además, profundizar la comprensión del organismo humano como sistema abierto, complejo e integrado, resignificar los procesos de nutrición y aproximarse a la comprensión de las funciones de relación y control - asociadas con los cambios en el medio interno y externo- y la de reproducción, como proceso de continuidad de la vida. Cabe destacar, de acuerdo a los aportes brindados por Biber<sup>42</sup>, que los aprendizajes y contenidos fundamentales para la enseñanza de la Biología no deben ser abordados

---

<sup>40</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN de la Provincia de Córdoba. Ob. Cit.

<sup>41</sup> OCCELLI, Maricel y VALEIRAS, Nora. Cap. V Modelizar, pensar y representar Ciencias Naturales con TIC. En: Quintanilla Gatica, Mario y Vauras Marja. Inclusión digital y enseñanza de las ciencias. Aprendizaje de competencias del futuro para promover el desarrollo del pensamiento científico. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2019. Pág. 106-107.

<sup>42</sup> BIBER, Priscila. Los aprendizajes y contenidos fundamentales para biología en la educación secundaria obligatoria de la provincia de Córdoba ¿qué se incluye y qué se excluye en esta propuesta curricular? En: Falconi, Octavio y Abrate, Liliana. XI Jornadas de investigación en educación "Disputas por la igualdad: hegemonías y resistencias en educación". Universidad Nacional de Córdoba. Pág. 102-103.

desde una mirada ecosistémica, que permitiría construir con los estudiantes una perspectiva relacional y desde la biodiversidad, sino comprendernos como una parte más del entorno y no como organismos aislados. Sugiriéndose el acercamiento a temáticas de la Biología con variedad de estrategias: activas, innovadoras, actualizadas en función de los nuevos contextos y sociedades, superando las posiciones tradicionales, memorísticas; recuperando y enfatizando el aprendizaje desde la resolución de situaciones problemáticas y las capacidades que se ponen en juego en la implementación de acciones tendientes a ello. En función a lo expuesto, las propuestas que se diseñen, deberán ofrecer oportunidades para que los estudiantes puedan autenticar la potencialidad de las TIC en el abordaje de los diversos problemas relacionados con la Biología.

Desde el área de Física, se debe incorporar el uso de las TIC para obtener y ampliar información confiable sobre el mundo físico. Siendo su propósito de enseñanza, en el primer ciclo de escolarización secundaria, lograr que los estudiantes observen, analicen e interpreten lo que sucede a su alrededor, tendiendo a la construcción de aprendizajes significativos respecto de los objetos, fenómenos y métodos propios de esta ciencia. Específicamente en el primer año, se abordan los aspectos fundamentales de la energía -conservación, transmisión, transformación y degradación- estudiándose algunos fenómenos mecánicos, térmicos y electromagnéticos. Los estudiantes deben poder llegar a comprender que con la noción de energía es posible interpretar y describir una gran variedad de procesos, como el cambio en el movimiento de los objetos o los estados de agregación de la materia. Se pretende que identifiquen la presencia de los procesos energéticos en la vida cotidiana, su importancia y su consumo, reflexionando sobre sus consecuencias, vinculadas con la preservación de la vida y cuidado del ambiente. A modo de esbozar otras contribuciones teóricas, se retoman aportes de los autores Zapata, Gil, Rios y Flórez<sup>43</sup>, quienes plantean la concepción del trabajo experimental en dicha área, la cual posibilita la construcción de conocimiento mediante factores como la interacción social, el desarrollo del pensamiento teórico y procedimental, la resolución de problemas y el cuestionamiento. En este sentido, el uso de las TIC en su enseñanza puede contribuir a fortalecer y crear los contextos apropiados para la alfabetización científica de los estudiantes, de tal manera que se favorezca la construcción de aprendizajes significativos.

Específicamente los recursos digitales, desde las concepciones de Quesada y Romero Ariza<sup>44</sup>, ofrecen a los estudiantes de ciencias entornos virtuales de aprendizaje con distinto grado de interactividad, donde pueden experimentar sobre objetos e ideas que promueven su interés por los contenidos científicos. Como expresa Valeiras<sup>45</sup>, en el área de las Ciencias Naturales, se pueden destacar entre los más utilizados las simulaciones, videojuegos y laboratorios virtuales. A continuación se realiza una breve reseña de cada uno de ellos.

---

<sup>43</sup> ZAPATA, Mónica; GIL, Vanessa; RIOS, Sonia y FLÓREZ, Manuela. Posibilidades de los recursos educativos digitales para la implementación de sistemas de adquisición de datos en el trabajo experimental en física. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia. 2020. Revista de enseñanza de la física. Vol. 32. N° extra. Pág. 54.

<sup>44</sup> QUESADA, Antonio y ROMERO ARIZA, Marta. Ob. Cit.

<sup>45</sup> VALEIRAS, Nora. Cap. I: Aportes al desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de las ciencias. En: Occelli, Maricel; García Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 24.

A las simulaciones se las define en términos de Doerflinger<sup>46</sup>, como representaciones interactivas que modelizan la realidad, permitiendo a partir de la manipulación de variables, la comprensión y representación de los fenómenos naturales estudiados. Los videojuegos, a partir de representaciones de la realidad, en términos de Ocelli, Valeiras y Willging<sup>47</sup> ofrecen posibilidades para acercar a los estudiantes a la vida real, vinculando el conocimiento biológico con una situación concreta que debe ser resuelta por los mismos, desempeñando un rol activo como productores de conocimiento. Respecto a los laboratorios virtuales, de acuerdo a Vary<sup>48</sup> constituyen un espacio electrónico de trabajo, concebido para la colaboración y experimentación a distancia con el propósito de investigar o realizar actividades creativas, pudiendo posteriormente elaborar y difundir los resultados.

La llegada de las tecnologías, desde las consideraciones conceptuales de Ocelli y Garcia Romano<sup>49</sup>, interpelaron las prácticas desarrolladas habitualmente implicando repensarlas para darles un lugar intencional como mediadoras de los procesos educativos que se pretenden promover en las aulas. Desde los aportes teóricos de Borba y Penteado<sup>50</sup>, las TIC constituyen medios para el aprendizaje, ya que son herramientas que posibilitan la creación de nuevos escenarios interactivos, espacios virtuales en los cuales no sólo se puede acceder a información, sino que también se puede compartir, cuestionar, problematizar, es decir, aprender. Complementando dichas concepciones, D'Aloisio y Echeveste<sup>51</sup> explicitan que los aprendizajes mediados por tecnologías, en tanto herramienta y lenguaje cultural, son de carácter innovador, interactivo, cooperativo y lúdico. Así, las TIC adquieren un lugar intencional como mediadoras de los procesos educativos a partir del contexto de pandemia, implicando cambios en las configuraciones de los procesos de enseñanza y aprendizaje del formato escolar tradicional, debiéndose interpelar y repensar los espacios y tiempos escolares, las formas de trabajo agrupado y colaborativo, así como la inmediatez de las consultas y sus respuestas. En concordancia, Cappadonna<sup>52</sup> expone que la propuesta de enseñanza debió

---

<sup>46</sup> DOERFLINGER, Cintia. Ob. Cit.

<sup>47</sup> OCCELLI, M.; VALEIRAS, N. y WILLGING, P. ¡Los nanobots invaden la clase de biología!, citado por Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 24.

<sup>48</sup> VARY, J. Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales, citado por Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 175.

<sup>49</sup> OCCELLI, Maricel y GARCIA ROMANO, Leticia. Cap. III Los docentes como autores en la integración de las TIC. En: Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 46.

<sup>50</sup> BORBA, M. y PENTEADO, M. Reorganização do pensamento e colectivo pensante, citado por Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 47.

<sup>51</sup> D'ALOISIO, Florencia y ECHEVESTE, María. Cap. IV Jóvenes y Tecnologías: Prácticas, desafíos y potencialidades educativas. Universidad Nacional de Córdoba. En: Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018.

<sup>52</sup> CAPPADONNA, Ana. Desafíos de la educación media contemporánea en torno a la incorporación de nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En: Saez, Virginia e Iglesias Andrea. Educación de la mirada II. Debates y experiencias sobre la educación en medios, comunicación y tecnologías digitales en la escuela argentina postpandemia. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Sociales. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 2021. Pág. 147.

promover la creación de producciones e intercambios por medio de distintas plataformas virtuales, posibilitando la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes.

Frente a este contexto, en términos de Lloyd<sup>53</sup>, las instituciones educativas acudieron a una variedad de tecnologías en un intento por seguir brindando educación, sin embargo, la nueva oferta virtual enfrentó serias limitaciones, dificultades y cuestionamientos éticos, sobre todo en cuanto a la equidad del modelo. Entre los factores que condicionan el acceso a una educación de calidad en línea se corresponden con la clase social, la raza, la etnia, el género, la ubicación geográfica y el tipo de institución educativa a la que pertenecen. Juntos, estos factores configuran la llamada brecha digital entre los que pueden acceder a las TIC y aquellos que quedan excluidos; ésta se amplía cuando además, no se cuenta con las competencias en el uso y aprovechamiento de las mismas, afectando a estudiantes desde el nivel inicial hasta el universitario, determinando quiénes pueden acceder a (y aprender de) la educación en línea.

## **2.1. Estudios acerca de la utilización de las TIC aplicadas a la educación en Ciencias Naturales.**

Se han seleccionado diversas investigaciones en función a la temática abordada. Las referidas a la incorporación de las TIC en las prácticas de enseñanza, las apreciaciones de las profesoras del área de Ciencias Naturales respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación y las ideas de los estudiantes en torno a la incorporación de los recursos digitales usados para la enseñanza.

En cuanto a la incorporación de las TIC en las prácticas de enseñanza del área de Ciencias Naturales, se ha retomado a Hernández, Gómez y Balderas<sup>54</sup> realizaron una investigación que tenía como propósito mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en estudiantes de noveno grado de una institución educativa colombiana, situada en zona rural. En cuanto a la población y muestra objeto de estudio estaba conformada por el docente de Ciencias Naturales y 33 estudiantes del mismo curso. Respecto a los instrumentos de recolección de datos utilizados, se corresponden con la observación participante, entrevista semiestructurada, encuesta y notas de campo. Para el análisis de resultados se construyeron diversas categorías y subcategorías: la primera de ellas se correspondió con la inclusión adecuada de las TIC, dentro de la cual se incluyeron las siguientes subcategorías: actividades realizadas, recursos tecnológicos, usos de materiales educativos, frecuencia de uso de las TIC y formas de participación usando las mismas; la segunda categoría alude a procesos de enseñanza y aprendizaje, en la que se incluyeron las subcategorías: participación del estudiantado, motivación de los mismos y uso creativo de las TIC; mientras que en la tercera categoría denominada apropiación de las TIC, se encuentran las subcategorías: uso de TIC en las actividades propuestas y utilización de los recursos tecnológicos de la institución. En términos generales, los resultados han sido los siguientes: el docente propone actividades como presentación de materiales multimedia, talleres, elaboración de trabajos, además de explicar la temática con situaciones cotidianas y formular

---

<sup>53</sup> LLOYD, Marion. Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. En: Aguilar Nery, Jesús; Alcántara, Armando; De la Cruz, Gabriela; Díaz, Miguel Ángel y otros. Educación y pandemia: una visión académica. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán. México. 2020. Pág. 115 y 117.

<sup>54</sup> HERNÁNDEZ, Carlos; GÓMEZ, Marcela y BALDERAS, Maricela. Ob. Cit.

preguntas sobre el tema; los recursos tecnológicos utilizados con más frecuencia son el tablero digital, proyector multimedia y computadoras; entre los materiales educativos más destacados se encuentran las diapositivas en PowerPoint, videos de la web y algunos conceptos e imágenes de enciclopedias digitales; y el docente utiliza recursos tecnológicos en un promedio de dos horas semanales, por medio de preguntas que formula. En todas las clases se observó un uso creativo de las TIC por parte del docente, así como una participación activa por parte de los estudiantes, demostrando motivación por las clases de Ciencias Naturales y dominio de los recursos tecnológicos.

Maturano, Soliveres, Perinez y Álvarez<sup>55</sup> han efectuado una investigación que consiste en la implementación de un taller destinado a estudiantes del Ciclo Básico de la Educación Secundaria de la provincia de San Juan, cuyo objetivo ha sido que los estudiantes aprendieran acerca de la energía en el aula de Ciencias Naturales, pensando, produciendo e interactuando con los docentes, compañeros y los diversos contenidos por medio de la lectura y las simulaciones de procesos naturales y tecnológicos a través del Software Phet. Para favorecer la comprensión lectora de textos de Ciencias Naturales se organizaron las tareas relacionadas con la lectura en tres momentos: prelectura, lectura y poslectura. En cuanto a los resultados, en el primero de ellos, los estudiantes no manifestaron una definición formal de la energía, limitándose a utilizar palabras cotidianas con respecto a lo que sabían de energía; en cuanto a la etapa de lectura, se llevó a cabo una relación entre las ideas explicitadas por los estudiantes durante la etapa anterior con la definición de energía presentada en el texto, y por último, en el tercer momento, los estudiantes interactuaron con la simulación, mostrándose motivados, trabajando activamente en el manejo de la computadora, necesitando ayuda para relacionar los conocimientos aprendidos con los sistemas que armaron a través de la simulación, además de comentar que usualmente usaban las computadoras, aunque no para actividades escolares.

Se retoman los aportes de Garcia Romano y Ocelli<sup>56</sup>, quienes presentaron un modelo analítico destinado a la caracterización de recursos tecnológicos mediadores de procesos educativos en ciencias; el cual consta de cinco dimensiones de análisis con sus respectivas categorías e indicadores. Las mismas refieren a: técnica (idiomas, requisitos de conexión a internet, posibilidad de acceso abierto, dispositivos, tamaño de descarga, número de descargas, información al usuario en la predescarga), multimedia (iconografía, audio, acceso a otros recursos, herramientas didácticas, grado de multimodalidad), ambiente virtual (grado de realismo y usabilidad), contenido (contenidos que permite abordar, calidad del contenido, aspectos epistemológicos y lingüísticos) y cognitiva (interactividad, grado de retroalimentación, procesos cognitivos, colaboración). A modo de conclusión, exponen que más allá de las características que presente una determinada herramienta, la clave está en las metodologías didácticas que se implementan para su uso y es aquí donde los docentes tienen un rol protagónico como autores de dichos ambientes. Sin embargo, resulta esencial evaluar las potencialidades de las herramientas y es por ello que el modelo se constituye en un aporte de interés.

---

<sup>55</sup> MATURANO, Carla; SOLIVEREZ, María; PERINEZ, Cinthia y ÁLVAREZ, Iris. Enseñar Ciencias Naturales es también ocuparse de la lectura y del uso de nuevas tecnologías. Universidad Nacional de Entre Ríos. Concepción del Uruguay. Argentina. 2016. Ciencia, docencia y tecnología. Vol. 27, N° 53. Pág. 103.

<sup>56</sup> GARCIA ROMANO, Leticia y OCCELLI, Maricel. Ob. Cit.

Atendiendo al contexto de pandemia por Covid-19, se considera pertinente hacer referencia a la investigación planteada por los autores Pinos Coronel, García Herrera, Erazo Álvarez y Narváz Zurita<sup>57</sup>, cuyo objetivo fue identificar el uso y manejo de herramientas tecnológicas en el proceso enseñanza y aprendizaje durante la pandemia en Ecuador, mediante el análisis de la utilización de recursos TIC. En cuanto a la metodología, se planteó como estudio de caso, participando del mismo 58 docentes de diferentes establecimientos educativos y 200 estudiantes de 1° y 2° de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular “La Providencia” de Azogues, focalizándose desde la metodología cuantitativa de investigación. Con respecto a los instrumentos de recolección de datos, se llevaron a cabo encuestas mediante Google Drive con docentes y estudiantes, con el fin de conocer y analizar sobre el uso y manejo de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los resultados demuestran que los docentes en las clases presenciales usaban las TIC de forma aleatoria y no estaban completamente preparados tecnológicamente para impartir sus clases por medio de las TIC, pero al presentarse la suspensión de clases presenciales y tomar la medida de clases online los maestros se han visto obligados a conocer, investigar y prepararse para usar y manejar las mismas como herramienta clave para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Si bien los estudiantes manejan tecnología, pero no siempre con fines educativos, al tener clases virtuales se han visto obligados a conocer y usar nuevas herramientas tecnológicas que les permitan adaptarse a esta nueva modalidad para alcanzar un aprendizaje significativo. Entre las más utilizadas durante esta pandemia aparecen las aplicaciones de WhatsApp, Zoom, utilitarios Office, plataforma institucional idukay y videos tutoriales en YouTube, las cuales constituyeron un soporte primordial en la teleeducación para que tanto docentes y estudiantes tengan una comunicación directa en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, se retoma la investigación llevada a cabo por Brito<sup>58</sup> durante el año 2020, en el marco de un programa de articulación denominado asistencia virtual y tecnológica para el nivel secundario, entre la Fundación La Luciérnaga y la Universidad Nacional de Córdoba - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, siendo el objetivo del proyecto contribuir al mejoramiento de los procesos de aprendizaje de la Biología por parte de los hijos de trabajadores de la respectiva fundación. En esta experiencia educativa se desarrolló el tema “Selección Natural” con alumnos de quinto año, donde se identificaron los elementos del proceso, se presentaron ejemplos y luego se utilizaron simuladores educativos como recurso de apoyo para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los resultados permiten dilucidar que el uso de los mismos causó un impacto positivo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, permitiendo una participación activa, un mayor interés y comprensión por el tema de estudio. Esta experiencia invita a seguir incursionando en nuevas estrategias educativas que permitan visualizar las potencialidades de nuevas tecnologías.

---

<sup>57</sup> PINOS CORONEL, Paola; GARCÍA HERRERA, Darwin; ERAZO ÁLVAREZ, Juan y NARVÁEZ ZURITA, Cecilia. Las TIC como mediadoras en el proceso enseñanza - aprendizaje durante la pandemia del COVID-19. Santa Ana de Coro. Venezuela. 2020. Revista arbitrada interdisciplinaria KOINONIA. Vol. 5, N° 1. Pág. 121-142.

<sup>58</sup> BRITO, Vanessa. Utilización de simuladores como estrategia didáctica para la comprensión de la selección natural. En: Lingua, Giuliana; Fussero, Gimena; Martín, Rocío; Occelli, Maricel y Garcia Romano, Leticia. Memorias de la VI Jornadas de investigación educativa y V Jornadas de prácticas de la enseñanza del profesorado en ciencias biológicas de la FCEfyN de la UNC. Facultad de Ciencias Exactas Física y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. 2020. Pág. 200.

En función a las apreciaciones de las profesoras del área de Ciencias Naturales respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación, se ha retomado a Fernández, Hinojo y Aznar<sup>59</sup>, en donde el objetivo general de la investigación llevada a cabo, consiste en investigar las actitudes que los docentes y docentes en formación poseen respecto a la formación en TIC aplicadas a la educación. La muestra ha estado compuesta por 241 sujetos, los cuales fueron elegidos aleatoriamente de centros de enseñanza, tanto rurales como urbanos, así como de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada; específicamente 77 profesores de zonas urbanas, 79 profesores de zonas rurales y 85 futuros profesores, es decir, profesores en formación. Para efectuar el análisis de los datos, se han establecido categorías: la importancia de la formación en TIC; necesidad, nivel y disponibilidad para la formación en TIC; así como formación inicial y formación permanente. En cuanto a los resultados, un 95% de docentes y futuros docentes piensan que la formación en TIC es importante; un 62% manifiesta una necesidad de formación en las mismas; un 77% considera necesario actualizar la información en TIC; un 70% concuerda en relación a la disponibilidad para formarse en ellas; un 72% piensa que es insuficiente dicha formación; un 50% manifiesta que en el lugar donde desempeña su función docente hay ofertas de formación en relación a su utilización; y un 41% de los participantes expresa que ha realizado cursos y/o jornadas relacionadas con las TIC aplicadas a la educación.

La investigación llevada a cabo por Roblizo y Cózar<sup>60</sup> tuvo como objetivo elaborar un diagnóstico acerca de las competencias que tienen los estudiantes del cuarto curso de los grados de maestro en educación infantil y educación primaria de la Facultad de Educación de Albacete. La muestra ha estado constituida por 224 estudiantes. Con respecto al nivel de conocimiento entre ellos, se ha observado un alto grado de paralelismo con los medios digitales que resultan ser más o menos familiares para la población en general. En referencia a la utilización de los medios TIC, la mayoría menciona sobre herramientas de búsqueda de información en la red, editores de textos, creadores de presentaciones visuales y la plataforma moodle. En torno a la utilidad hacia los medios TIC, se evidencia un aumento considerable en el número de encuestados que no responden a los ítems sobre gamificación, códigos QR, realidad aumentada, editores de páginas web, livestreaming, lectores de RSS, marcadores sociales y listas de distribución, que se acerca a casi un 10% del total de la muestra, considerándose que no responde por desconocimiento del medio.

En función a las ideas de los estudiantes en torno a la incorporación de los recursos digitales usados para la enseñanza del área de Ciencias Naturales, se retoma la investigación desarrollada por Silva Peña, Borrero, Marchant, González y Novoa<sup>61</sup>, que tiene como objetivo conocer las percepciones de los jóvenes de un liceo municipal de la región metropolitana de Chile, acerca del uso de las tecnologías de la información en el ámbito escolar. La metodología utilizada fue de carácter

---

<sup>59</sup> FERNÁNDEZ, Francisco; HINOJO Francisco y AZNAR, Inmaculada. Las actitudes de los docentes hacia la formación en tecnologías de la información y comunicación (TIC) aplicadas a la educación. Universidad de Granada. Granada. España. 2002. Pág. 253.

<sup>60</sup> ROBLIZO, Manuel y CÓZAR, Ramón. Usos y competencias en TIC en los futuros maestros de educación infantil y primaria: Hacia una alfabetización tecnológica real para docentes. Universidad de Castilla. La Mancha. España. 2015. Píxel-Bit. Revista de medios y educación. N° 47. Pág. 23.

<sup>61</sup> SILVA PEÑA, Ilich; BORRERO, Ana María; MARCHANT, Paola; GONZÁLEZ, Gustavo y NOVOA, Daniela. Percepciones de jóvenes acerca del uso de las tecnologías de información en el ámbito escolar. Universidad de Chile. Santiago. Chile. 2006. Revista última década. Vol. 14, N° 24, Pág. 37-60.



cuantitativo y la información fue recogida a través de dos grupos focales y una entrevista a estudiantes de primer y segundo año de educación media. El análisis de la información se realizó siguiendo el modelo planteado por la teoría fundamentada, realizando un análisis descriptivo y relacional de la misma. El primero de ellos, se ha realizado en función a las siguientes categorías: justificación para el uso de la tecnología por parte de los jóvenes; deficiencias de su utilización percibida por los mismos; tipos de uso de la tecnología dentro y fuera del aula; condiciones que facilitan el uso de la misma; requerimientos de los usuarios para su utilización; formas de aprender a usarla; justificación para su no utilización por parte de los profesores; tipos de uso de la tecnología que realizan los mismos y condiciones que facilitan o dificultan su uso. Respecto al análisis relacional de la información, se ha basado en las siguientes categorías de análisis: las TIC como una forma de responder a las actividades de evaluación; distintas formas de aprendizaje de las tecnologías por parte de los jóvenes; diferencias en la visión del profesor y el estudiante sobre el uso de las TIC como una instancia de comunicación entre pares. A modo de conclusión, se explicita que los jóvenes participantes del estudio perciben que el uso de las tecnologías son herramientas indispensables para desenvolverse adecuadamente en el mundo actual, considerándose como algo necesario para estar al día y lograr adaptarse e insertarse a la vida laboral. En relación con lo anterior, ellos consideran que la enseñanza de éstas, debe ser más profunda y permanente, incluyéndose como un elemento transversal en el currículo.

La investigación llevada a cabo por Barberá y Fuentes<sup>62</sup>, tiene por objetivo comprender cómo se está llevando a cabo la integración TIC en el ámbito de una escuela de Educación Secundaria, en la comunidad Valenciana, con la finalidad de explicitar cuál es la incidencia que las TIC están produciendo en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La muestra ha estado conformada por 37 estudiantes de 1º año de Bachillerato, de las especialidades de Ciencias y Tecnología, y de Humanidades y Ciencias Sociales. En torno a los resultados, de manera general, el 78% de los estudiantes estima que la incorporación de las TIC ha sido lenta; el 89% manifiesta que aprende mucho mejor utilizando las TIC que sin ellas; y consideran que se deberían modificar dos aspectos: el uso adecuado de las TIC y el desconocimiento, falta de motivación o de formación en el uso de las mismas por parte del profesorado.

El estudio realizado por Galíñanes, Dianda y Figueroa<sup>63</sup> tiene como objetivo analizar la percepción de los estudiantes sobre la implementación del aula virtual en plataforma Moodle, como complemento de actividades presenciales de la asignatura Biología, en la Tecnicatura en Gestión de la Producción Agropecuaria, durante el año 2019. La propuesta se estructuró en módulos semanales habilitados a medida que avanzaba el dictado presencial, incluyendo videos, bibliografía, foros de opinión y consulta, trabajos prácticos y evaluaciones. Para conocer la opinión de los estudiantes sobre la experiencia se realizó, al finalizar el cursado, un cuestionario en Google forms, mediante

---

<sup>62</sup> BARBERÁ, Juan y FUENTES, Marta. Estudios de caso sobre las percepciones de los estudiantes en la inclusión de las TIC en un centro de educación secundaria. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. España. 2012. Revista de currículum y formación del profesorado. Vol.16, N° 3. Pág. 285.

<sup>63</sup> GALIÑANES, Verónica Alejandra; DIANDA, Betina y FIGUEROA, Vanessa. Percepción de los estudiantes sobre el aula virtual como herramienta de apoyo en la enseñanza de la Biología. En: Lingua, Giuliana; Fussero, Gimena; Martín, Rocio; Ocelli, Maricel y García Romano, Leticia. Memorias de la VI jornadas de investigación educativa y V jornadas de prácticas de la enseñanza del profesorado en ciencias biológicas de la FCEFyN de la UNC. Facultad de Ciencias Exactas Física y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. 2020. Pág. 195.

procedimiento de encuestación electrónica. Entre los resultados se destaca un alto grado de satisfacción con la propuesta (71,5%), la valoración del recurso como facilitador y motivacional del aprendizaje (100%) y permitir la comprensión de conceptos e ideas básicas de la disciplina (85,8%). Los estudiantes prefirieron realizar online trabajos prácticos (85,8%), evaluaciones (71,5%) y recibir material de estudio (85,8%); mientras que las actividades presenciales fueron elegidas para observar clases (85,8%) y consultar con el docente (57,2%). Se observó buen dominio de la plataforma por los estudiantes (71,5%) y buena organización del tiempo para trabajar en línea (57,2%). La implementación del aula virtual favoreció el aprendizaje significativo del estudiante al verse implicado en él directamente, integrando conocimientos con capacidad de trabajo autónomo.

Se retoma la investigación de Sosa Neira<sup>64</sup>, que tiene por objetivo explorar las percepciones de los estudiantes de básica secundaria y media sobre la estrategia “aprende en casa” implementada durante la pandemia por Covid-19 en el área de matemáticas del colegio la Aurora IE, ubicado en Bogotá, Colombia. Se utilizó un análisis de contenido inductivo cualitativo donde participaron 174 estudiantes y los datos fueron recolectados mediante una guía de aprendizaje. Las percepciones, tanto positivas como negativas, se agruparon en lo académico, en lo social y personal. Con respecto a la primera categoría, entre las percepciones positivas se destacan la flexibilidad del tiempo, la claridad y los recursos de apoyo para realizar las actividades; y entre las negativas, se encontraron dificultades como la infraestructura, la sobrecarga de trabajos y la resistencia al cambio. En lo social, el cumplimiento de la norma, el pensar en el otro y compartir con la familia fueron percepciones positivas, y la falta de socialización en entornos presenciales es lo que más extrañan los estudiantes. Y en lo personal, han tenido la oportunidad de tener otro tipo de actividades como el ocio digital, pero se evidenció a través de sus percepciones el aumento de problemas de salud (estrés, depresión y visuales). Estos resultados tienen dos implicaciones, la primera consiste en que se les permite a los docentes reconfigurar su práctica para mejorar en aquellos aspectos que influyeron en las percepciones negativas de los estudiantes; la segunda está relacionada con la transformación digital de las instituciones educativas, ya que las TIC se convierten en un factor clave para garantizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para finalizar, otro antecedente importante a ser retomado es la investigación desarrollada por Martinenco, Martín y García<sup>65</sup>, que tuvo como objetivo identificar qué aplicaciones, plataformas web, redes sociales y tecnologías digitales utiliza un grupo de estudiantes de educación secundaria mediante un cuestionario autoadministrado. La muestra ha estado conformada por 63 estudiantes de 5° y 6° año de educación secundaria que cursaron el espacio curricular Lengua y Literatura en dos instituciones de una localidad de la provincia de Córdoba. Del total de participantes, 26 cursaban 5° año de orientación en Ciencias Naturales y 37 cursaban 6° año de orientación en Ciencias Sociales. Desde una metodología cualitativa, los resultados se organizaron en cuatro categorías, en torno a usos generales del teléfono móvil, empleo de aplicaciones y redes, uso de tecnologías en el hogar y uso de tecnologías en las clases. De los 63 estudiantes que respondieron al cuestionario, el 1,26 %

<sup>64</sup> SOSA NEIRA, Edgar. Percepciones de los estudiantes sobre la estrategia Aprende en Casa durante la pandemia COVID-19. Bogotá. Colombia. 2021. Revista academia y virtualidad. Vol. 14, N° 1. Pág. 133-150.

<sup>65</sup> MARTINENCO, Rebeca; MARTÍN, Rocío y GARCIA ROMANO, Leticia. Ecologías de aprendizaje en educación secundaria: TIC y aprendizaje informal. 2021. Tecnología, ciencia y educación. N° 18. Pág. 5-25

manifestó no poseer teléfono móvil propio, los participantes restantes dieron a conocer para qué emplearon sus teléfonos. En general, hacen uso de sus teléfonos móviles para actividades no escolares, como el empleo de redes sociales, mantener contactos con sus familiares y/o amigos, buscar información y realizar actividades de entretenimiento como escuchar música, leer, ver series o películas, jugar con videojuegos, entre otras. En relación al empleo de aplicaciones y redes, se puede observar que el grupo participante (N = 63) utiliza con amplia frecuencia WhatsApp (M = 3,90), Instagram (M = 3,84) y YouTube (M= 3,48). Con respecto al uso de tecnologías en el hogar, predominan las actividades de escuchar música (M = 3,75) y comunicarse por teléfono móvil con sus compañeros (M = 3,38). En cuanto al uso de las tecnologías en las clases, los participantes (N = 63) están de acuerdo con tres afirmaciones respecto al uso de las tecnologías en las clases: les gusta llevar el teléfono móvil a la escuela (M =4,78), cuando necesitan buscar información recurren en primer lugar a las tecnologías (M = 4,62) y en el momento de escribir, prefieren hacerlo en el ordenador (M = 4,16). A modo de conclusión, los resultados hallados posibilitan vislumbrar la amplia presencia que poseen las TIC en las actividades diarias de los participantes, donde el aprendizaje es un aspecto central; encontrando un uso generalizado del teléfono móvil en la mayoría de los estudiantes fundamentalmente para comunicarse, entretenerse y participar en redes. Estos modos de emplear el dispositivo móvil coinciden con aquellas aplicaciones que se utilizan de manera prioritaria y con las actividades que desempeñan en los hogares apoyados en las tecnologías: WhatsApp, Instagram y YouTube.

De esta manera, a modo de cierre, las investigaciones que se han retomado como antecedentes responden a estudios mixtos, con un predominio de análisis descriptivos sobre cuestionarios. Siendo escasos los estudios hallados en relación a las apreciaciones que poseen profesores y estudiantes respecto a la incorporación y utilización de los recursos digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje del área de Ciencias Naturales, por lo que se han retomado investigaciones que refieren a las ideas que poseen los mismos en función a la inclusión de las TIC aplicadas a la educación. No obstante, en la actualidad están emergiendo estudios relativos a las prácticas de enseñanza y procesos de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales en el contexto de pandemia por Covid-19, las cuales contribuyen a que se generen instancias de debate, discusión y reflexión sobre las nuevas configuraciones que implican cambios y/o transformaciones en dichos procesos.

**SECCIÓN II:  
CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS**

### **Capítulo III: Metodología**

En el presente capítulo se exponen los aspectos metodológicos que guiaron el estudio, por medio del cual se pretendió analizar las potencialidades didácticas de los recursos digitales utilizados por las profesoras del área de Ciencias Naturales (Biología y Física), específicamente de un 1° año de Nivel Secundario, para promover la co-construcción de aprendizajes a partir del contexto de pandemia por Covid-19.

El capítulo se organiza de la siguiente manera: en primer lugar se detalla el problema u objeto de investigación. En segundo lugar, se definen los objetivos generales y específicos que guiaron el presente estudio. A continuación, se especifica el diseño de investigación realizado y se fundamenta su elección. En cuarto lugar, se delimita el caso y el contexto en que se realizó el estudio. Luego, se detallan cuáles fueron los materiales y métodos de recolección de datos utilizados a lo largo de la investigación. Finalmente, se precisa el procedimiento llevado a cabo.

### 3.1 Problema u objeto de investigación

A modo de contextualizar el objeto de investigación que direccionó el presente proyecto de investigación, resulta significativo resaltar el aumento producido en las últimas décadas de las TIC en nuestra sociedad, lo que está dando lugar a una transformación de la misma. En términos de Álvarez, Cantú, Tokuhara y García<sup>66</sup>, el incremento y desarrollo de las TIC en los últimos años ha acompañado y producido grandes cambios socioculturales, insertándose cada vez con más presencia en distintos ámbitos e instituciones. De esta manera, se han insertado a la vida cotidiana de las personas, no como un mero cambio o sustitución de herramientas o soportes clásicos, sino como un agente movilizador de complejas transformaciones simbólicas, en donde estas modificaciones se cristalizan en nuevas formas de subjetivar la experiencia, de vivenciar el tiempo y de habitar tanto el mundo privado como los espacios sociales.

Estos cambios vertiginosos han impactado sin lugar a dudas en el contexto escolar, donde se debe formar a las nuevas generaciones para convivir con estos nuevos medios y/o recursos digitales, propiciando la participación y reflexión crítica en su uso e interpretación, con el objetivo de optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Contextualizando la situación mundial actual, en términos de Aguilar Nery<sup>67</sup> se establece que el cierre de las aulas, provocado por la pandemia, propició una migración forzada hacia la modalidad no presencial en todos los niveles educativos. Desde esta lógica, De la Cruz Flores<sup>68</sup> expresa que el cerrar las instituciones educativas como espacios físicos, implicó múltiples cambios en los hogares, entre ellos, el traslado forzado de las actividades escolares al seno de las dinámicas familiares. Y allí aparecen los recursos digitales, como mediadores del proceso de enseñanza y aprendizaje que se sostiene en la actualidad a partir del contexto de pandemia.

En función a ello, ha surgido como tema de investigación analizar las potencialidades didácticas de los recursos digitales utilizados para la enseñanza de un 1° año de Nivel Secundario de una escuela situada en una localidad de la Provincia de Córdoba, comprendiendo el área de las Ciencias Naturales (Biología y Física). A partir de lo cual, se desprende el siguiente interrogante a indagar:

¿Cuáles son las potencialidades didácticas de los recursos digitales utilizados por las profesoras del área de Ciencias Naturales, de un 1° año de Nivel Secundario, para promover la co-construcción de aprendizajes, a partir del contexto de pandemia por Covid-19?

---

<sup>66</sup> ALVAREZ, Patricia; CANTÚ, Gustavo; TOKUHARA, Christian y GARCIA, Verónica. Procesos de simbolización y uso de nuevas tecnologías: estrategias de complejización del pensamiento en niños socialmente vulnerables. Facultad de Psicología. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Argentina. 2014. Pág. 27.

<sup>67</sup> AGUILAR NERY, Jesús. Continuidad pedagógica en el nivel medio superior: acciones y reacciones ante la emergencia sanitaria. En: Aguilar Nery, Jesús; Alcántara, Armando; De la Cruz, Gabriela; Díaz, Miguel Ángel y otros. Educación y pandemia: una visión académica. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán. México. 2020. Pág. 47.

<sup>68</sup> DE LA CRUZ FLORES, Gabriela. El hogar y la escuela: lógicas en tensión ante la COVID-19. En: Aguilar Nery, Jesús; Alcántara, Armando; De la Cruz, Gabriela; Díaz, Miguel Ángel y otros. Educación y pandemia: una visión académica. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán. México. 2020. Pág. 39.

### **3.2 Objetivos del estudio**

Retomando lo expuesto en la introducción del presente capítulo, se postula que el objetivo general que guió el presente estudio fue analizar las potencialidades didácticas de los recursos digitales utilizados por las profesoras del área de Ciencias Naturales (Biología y Física), específicamente de un 1º año de Nivel Secundario, para promover la co-construcción de aprendizajes a partir del contexto de pandemia por Covid-19.

De allí derivaron los siguientes objetivos específicos:

- a) Identificar las prácticas de enseñanza que desarrollan las profesoras del área de Ciencias Naturales respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación, en el actual contexto de pandemia por Covid-19.
- b) Analizar los recursos digitales utilizados en las secuencias didácticas de las profesoras del área de Ciencias Naturales.
- c) Indagar las apreciaciones de las profesoras del área de Ciencias Naturales respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación, en el presente contexto de pandemia.
- d) Indagar las ideas que poseen los estudiantes de un 1º año de Nivel Secundario en torno a la incorporación de los recursos digitales utilizados para la enseñanza, en el actual contexto de pandemia.

### **3.3 Diseño metodológico**

El estudio propuesto es planteado como estudio de caso, el cual, de acuerdo a Simons<sup>69</sup>, es un estudio de lo particular, singular y exclusivo, cuya intención es investigar la particularidad y unicidad del caso. Siendo hoy aceptado ampliamente como sistema de investigación para evaluar innovaciones educativas complejas en su propio contexto. Específicamente, el estudio de caso cualitativo valora las múltiples perspectivas de los interesados, la observación en circunstancias que se producen de forma natural y la interpretación en contexto. Continuando con los lineamientos teóricos de Stake<sup>70</sup>, el estudio propuesto siguió la modalidad instrumental, permitiendo una profundización sobre el tema investigado, en este caso, "TIC y Educación. Implementación de recursos digitales en la enseñanza del área de Ciencias Naturales de Nivel Secundario en el contexto de pandemia por Covid-19". De este modo, el caso elegido brinda aportes e información relevante para la comprensión profunda del tema bajo investigación.

---

<sup>69</sup> SIMONS, Helen. El estudio de caso: teoría y práctica. Ed. Morata. Madrid. España. 2011. Pág. 19-21.

<sup>70</sup> STAKE, R. Investigación con estudio de casos, citado por Jiménez Chaves, Viviana y Comet Weiler, Cornelio. Los estudios de casos como enfoque metodológico. ACADEMO Revista de investigación en Ciencias Sociales y Humanidades. Vol. 3, N° 2. 2016.

### 3.4 Delimitación del caso

En primer lugar, se describe brevemente el contexto de la institución y de los espacios curriculares en los que se llevó a cabo el estudio y posteriormente, se caracteriza el grupo de estudiantes que participó en él.

En cuanto al contexto, el estudio se llevó a cabo en un Instituto de Nivel Secundario, ubicado en un pueblo hacia el este de la capital de la provincia de Córdoba, en el departamento Marcos Juárez. La localidad está conformada por 3000 habitantes, aproximadamente.

La institución en que se efectuó el presente estudio fue fundada en el año 1959; es un establecimiento que presenta carácter de gestión semiprivada y actualmente brinda educación a 240 estudiantes que, desde el año 2011, reciben el título de Bachiller en Economía y Administración. La jornada escolar común inicia a las 7:30 hs. y finaliza a las 12:30 hs. Sin embargo, según las particularidades de cada curso, también existen turnos de pre hora, que inician 6:50 hs., y clases de doble turno, es decir, llevadas a cabo durante horarios vespertinos.

Para la realización del presente trabajo final, se consideraron las áreas de Ciencias Naturales (Biología y Física) de un 1º año. En cuanto a la modalidad de trabajo, se llevaron a cabo clases asincrónicas y sincrónicas con los estudiantes, con una frecuencia quincenal.

El grupo considerado para la realización del presente estudio estuvo conformado por la totalidad de estudiantes que asistieron a un 1º año del instituto en el que se efectuó la investigación y que cursaban las asignaturas ya mencionadas. De la totalidad, 10 fueron de género femenino y 3 de género masculino, cuyas edades oscilaron entre los 12 y 16 años.

Los estudiantes cursaron un total de 10 asignaturas. Con anterioridad al contexto de pandemia, asistían al instituto un promedio de cinco horas diarias durante el turno de la mañana; mientras que por la tarde, cursaban Educación Física dos veces por semana. Esta modalidad de enseñanza y aprendizaje ha sufrido modificaciones en el ciclo lectivo 2020, debiendo trasladarse al contexto de la virtualidad.

### 3.5 Materiales y modalidad de recolección de datos

Atendiendo a la presente situación de pandemia por Covid-19 y a la disposición del acceso a los datos, los instrumentos que se han considerado para recolectar los mismos han sido:

- a) *Entrevista a profesoras (Ver Anexo 1)*: La realización de entrevistas a las profesoras del área de Ciencias Naturales (Biología y Física) permitió un acercamiento a la consecución del primer y tercer objetivo específico planteado, ya que a partir de sus expresiones fue posible identificar las prácticas de enseñanza que desarrollaron, así como sus ideas respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación, en el contexto de pandemia. La entrevista administrada, tal como lo expresan Urbano y Yuni<sup>71</sup>, adquirió una modalidad semiestructurada, ya que se partió de un guión en el que se contenía un listado tentativo

---

<sup>71</sup> URBANO, Claudio y YUNI, José. Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación. Ed. Brujas. Córdoba. Argentina. 2006. Pág. 83.



de preguntas referidas a la temática del estudio. De acuerdo a Sampieri<sup>72</sup>, se basa en una guía de asuntos o preguntas, siendo el entrevistador el que tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados.

En cuanto a la situación de la interacción, se retoman los aportes teóricos de Urbano y Yuni<sup>73</sup>, ya que la entrevista fue llevada a cabo mediante tecnologías informáticas, modalidad que implicó una conversación simultánea entre entrevistador y entrevistado mediada por los medios tecnológicos, siendo la misma de carácter individual.

El registro de la información durante la administración de la entrevista, desde los aportes de dichos autores, se realizó utilizando un medio tecnológico, de manera tal que se pudiera registrar lo acontecido a partir de su transcripción fiel. Para la implementación de dicho instrumento, se solicitó previamente autorización a las entrevistadas.

- b) Cuestionario a estudiantes (Ver Anexo 3):** A los fines de alcanzar el cuarto objetivo específico, se administró el cuestionario virtual sobre tecnologías digitales a 13 estudiantes de un 1° año de Nivel Secundario. Desde los aportes teóricos de Martinenco, Martín y García<sup>74</sup>, constituye un instrumento que se responde de manera anónima, con la intención de ampliar el conocimiento acerca de cuáles son las redes, aplicaciones y plataformas web usadas por los estudiantes y cómo y para qué las emplean; el mismo ha sido evaluado por expertos.

El instrumento contiene cuatro apartados:

- En el primero, se pregunta al estudiante si posee celular propio y, en caso de responder afirmativamente, para qué lo utiliza; esta es la única sección del instrumento de respuesta abierta.
- El segundo, pretende conocer con qué frecuencia los estudiantes emplean ciertas redes y aplicaciones, para ello se brinda una tabla de doble entrada que consta de un listado de 23 ítems (por ejemplo: Facebook, Instagram, WhatsApp, Snapchat, Skype, Canva, Netflix, Google Drive, entre otras) y la frecuencia de uso para que el estudiante identifique según sea su caso.
- En el tercer apartado, se brindan 23 actividades para que los estudiantes respondan con qué frecuencia utilizan las tecnologías en su domicilio al momento de resolver las mismas. Algunas de las actividades que conforman los ítems son: realizo las tareas, participo en redes sociales para tareas del colegio, miro tutoriales para aprender a hacer algo, escucho música, entre otras.
- Finalmente, el cuarto apartado solicita a los estudiantes que marquen el nivel de acuerdo que poseen respecto a una serie de 15 afirmaciones vinculadas a la

---

<sup>72</sup> SAMPIERI, Roberto; COLLADO, Carlos y LUCIO, Pilar. Cap. 1: Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. En: Metodología de la investigación. Ed. McGraw-Hill/Interamericana. México. 2010. Pág. 460.

<sup>73</sup> URBANO, Claudio y YUNI, José. Ob. Cit.

<sup>74</sup> MARTINENCO, Rebeca; MARTÍN, Rocío y GARCÍA ROMANO, Leticia. Las TIC en ecologías de aprendizaje en educación secundaria. Revista comunicar. 2020.

realización de actividades mediante tecnologías en el aula virtual. En general, las afirmaciones se refieren a los modos en que los estudiantes llevan a cabo tareas durante las clases virtuales (por ejemplo, cuando tengo que escribir, prefiero hacerlo en computadora) y sus percepciones respecto a ello (por ejemplo, las actividades con tecnologías me resultan más fáciles o las tecnologías me permiten obtener mejores resultados en los trabajos de la escuela).

- c) *Análisis de contenido (Ver Anexo 2)*: Por un lado, se estableció un análisis sobre los componentes que conforman las secuencias didácticas, en torno a los aprendizajes y contenidos, objetivos, formato de consignas, actividades, evaluación, modo de resolución, tiempo aproximado de realización y recursos digitales utilizados. Por otro lado, se analizaron los recursos digitales utilizados en las secuencias didácticas, en cuanto a los contenidos que permiten abordar y la dimensión cognitiva implicada en la utilización de los mismos.

### **3.6 Procedimientos**

Previo a la recolección de datos, se han diseñado los instrumentos pertinentes. Primeramente, se ha formulado de manera escrita una carta de presentación y autorización dirigida a la directora de la institución educativa. A partir de la misma, se generó el primer contacto con ambas profesoras, para pautar días y horarios de las entrevistas a llevar a cabo por medio de la plataforma virtual Zoom. Seguidamente, se procedió a generar el dispositivo a partir de una guía de preguntas orientadoras, en función a diversas categorías que responden a los objetivos propuestos en la presente investigación. Al finalizar la conversación con cada una de las profesoras, se solicitaron las secuencias didácticas desarrolladas con los estudiantes durante ese periodo del ciclo lectivo. Posteriormente, se retomó el cuestionario virtual sobre tecnologías digitales, realizando una adaptación de las categorías que lo constituyen en función al presente estudio de caso; para su administración se debió digitalizar el mismo a través del formulario de Google, en consideración del contexto de pandemia.

La recolección de datos de la presente investigación se efectuó en el período que va desde el mes de octubre al mes de noviembre del 2020. Durante el mes de octubre, se envió el cuestionario virtual sobre tecnologías digitales a los estudiantes de un 1° año, siendo respondido por 13 de ellos en un periodo de 15 días. Posteriormente, se llevaron a cabo las entrevistas a las profesoras del área de Ciencias Naturales (Biología y Física), las cuales se extendieron durante aproximadamente 70 minutos. Las mismas fueron administradas por medio de la plataforma virtual Zoom, durante el mes de noviembre.

En cuanto al análisis de los datos, se efectuó durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo del año 2021. Particularmente, para analizar la información obtenida a partir de las entrevistas y las secuencias didácticas, se consideró la dimensión general denominada 1) Prácticas de enseñanza de las profesoras del área de Ciencias Naturales; la cual está constituida por las siguientes categorías

de análisis: 1.1 Características de las secuencias didácticas; 1.2 Recursos digitales utilizados en las secuencias didácticas y 1.3 Apreciaciones de las profesoras acerca de los recursos digitales utilizados para generar procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para analizar las respuestas del cuestionario virtual sobre tecnologías digitales, se consideró la dimensión que alude a las 2) Ideas y usos de los estudiantes en torno a la incorporación de recursos digitales, conformada por las siguientes categorías de análisis: 2.1 Usos generales del teléfono móvil; 2.2 Empleo de aplicaciones y redes; 2.3 Uso de tecnologías en el hogar y 2.4 Uso de tecnologías en el aula virtual. Las mismas fueron codificadas a partir de procedimientos estadísticos tales como cálculos de media, mediana y desviación estándar, por medio de la utilización del programa Microsoft Excel.

**SECCIÓN III:  
ANÁLISIS DE DATOS**

## **Capítulo IV: Análisis y resultados**

En el presente capítulo se plasma el análisis de datos o resultados de la investigación, los cuales se organizan en dos apartados: 1) Prácticas de enseñanza de las profesoras del área de Ciencias Naturales; 2) Ideas y usos de los estudiantes en torno a la incorporación de recursos digitales.

#### 4.1. **Prácticas de enseñanza de las profesoras del área de Ciencias Naturales**

El presente apartado se vincula con el análisis de las entrevistas llevadas a cabo a las profesoras del área de Ciencias Naturales y de los recursos digitales utilizados en las secuencias didácticas.

Tal como se menciona previamente, se consideraron para el análisis las siguientes categorías: características de las secuencias didácticas; recursos digitales utilizados en las secuencias didácticas y apreciaciones de las profesoras acerca de los recursos digitales utilizados para generar procesos de enseñanza y aprendizaje.

##### 4.1.1 **Características de las secuencias didácticas**

En el presente apartado se establece un análisis sobre las características de las secuencias didácticas planificadas por las profesoras del área de Ciencias Naturales, las cuales, de acuerdo con Díaz Barriga<sup>75</sup>, constituyen un modo de organizar las actividades de aprendizaje que desarrollan los estudiantes, de manera que conduzcan a crear situaciones promotoras de aprendizajes significativos. Para el desarrollo de dichas secuencias, las profesoras previamente realizaron un diseño o planificación, siendo uno de sus componentes las actividades o tareas de aprendizaje. Se entiende por tarea a todos aquellos “acontecimientos de la clase que proporcionan oportunidades para que los estudiantes utilicen sus recursos cognitivos y motivacionales al servicio del logro de metas personales y educativas”<sup>76</sup>.

Para el análisis de las secuencias se atendieron a los diferentes componentes que corresponden a los planteos del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba<sup>77</sup> y a los planteos de autores como Valdehita y Galán<sup>78</sup>. En primer lugar, en relación a los *aprendizajes y contenidos*, constituyen referentes de la tarea docente ya que indican las experiencias educativas que se han de propiciar para contribuir al desarrollo, fortalecimiento y ampliación de la posibilidades expresivas, cognitivas y sociales de los estudiantes. Con respecto a los *objetivos*, expresan los logros a alcanzar en función de los aprendizajes considerados básicos e imprescindibles. El *formato de la consigna*, remite al soporte escrito utilizado para presentar las actividades a los estudiantes; las cuales refieren a aquellas tareas de aprendizaje propuestas por parte de las profesoras. El proceso de *evaluación* consiste en realizar valoraciones para determinar cuáles son los niveles de capacitación, es

---

<sup>75</sup> DÍAZ BARRIGA, Ángel. Secuencias de aprendizaje ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? Profesorado. Universidad de Granada. España. 2013. Revista de curriculum y formación de profesorado. Vol. 17, N° 3. Pág. 11-33.

<sup>76</sup> WINNE, P. y MARX, R. A cognitive-processing analysis of motivation within classroom tasks. 1989, citado por Rinaudo, María Cristina. Comprensión del texto escrito. Editorial de la Universidad Nacional de Río Cuarto. 1999. Pág. 164.

<sup>77</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN de la Provincia de Córdoba. Ob. Cit.

<sup>78</sup> VALDEHITA, Rosa y GALÁN, Alberto. Cap. IX Evaluación formativa con TIC. En: Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Ed. Ballaterra Ltda. Santiago de Chile. 2018. Pág. 136.

decir, conocimientos, habilidades y competencias alcanzados por los estudiantes, además de recabar información sobre el progreso y el aprendizaje de los mismos. En relación a la *modalidad de resolución*, alude a las formas de realizar las tareas de aprendizaje, ya sea de manera individual o grupal. El *tiempo aproximado*, refiere al plazo de tiempo otorgado por parte de la Institución Educativa, para resolver las actividades propuestas. Para finalizar, se hace referencia a los *recursos digitales utilizados* como mediadores de los procesos de enseñanza y aprendizaje en ambas asignaturas.

A continuación, se presentan en formato de tabla los componentes que conforman las secuencias didácticas de las respectivas áreas. Cabe destacar que al momento de llevar a cabo las entrevistas con las profesoras, se les solicitaron secuencias de actividades sobre los contenidos abordados en aquel entonces, noviembre de 2020.

Tabla 1: **Componentes que conforman las secuencias didácticas.**

Áreas	Física	Biología
<b>Aprendizajes y Contenidos</b>	1- Los estados y cambios de estado de la materia. 2- Calor y temperatura.	1- Nutrición.
<b>Objetivos</b>	1- Reconocer los estados y cambios de estado de la materia: sólido, líquido, gaseoso y plasma. 2- Propiciar la realización de un experimento sobre la absorción del calor.	1-Comprender los procesos de la función de nutrición: alimentación, respiración, circulación y excreción (se desarrolló el primero de ellos).
<b>Formato de consigna</b>	Archivo de Microsoft Word.	Archivo de Microsoft Word.
	<u>Actividad N°11:</u>  1- Leer la definición y características de los estados y cambios de la materia.  2- Completar un cuadro comparativo sobre los estados sólido, líquido y gaseoso.	1- Leer la definición y características de la función de nutrición y alimentación.  2- Completar un esquema inicial (formato de imagen) sobre los procesos que comprenden la función de nutrición.  3- Responder preguntas

<p><b>Actividades</b></p>	<p>3- Completar un esquema a partir de la visualización de una imagen sobre los cambios de la materia.</p> <p><u>Actividad N° 12:</u></p> <p>Realizar una autoevaluación a través de un formulario de Google, sobre los estados y cambios de la materia.</p> <p><u>Actividad N° 13:</u></p> <p>1- Realizar un experimento sobre la absorción del calor, el cual se ha presentado en formato de imagen. Donde se incluyen los materiales, un instructivo de los pasos a seguir y preguntas reflexivas que les permitan llegar a las conclusiones. Una vez finalizado, debían enviar audios y videos como evidencia de su realización.</p> <p>2- Realizar un trabajo práctico evaluativo a través de la resolución de un formulario de Google, en el cual primeramente, debían visualizar un video explicativo sobre Calor y Temperatura, para posteriormente dar respuesta a las diferentes situaciones problemáticas</p>	<p>sobre los nutrientes.</p> <p>4- Escribir verdadero y falso en ciertas afirmaciones, justificando las respuestas falsas.</p>
---------------------------	--	--



	planteadas.	
<b>Evaluación</b>	Se llevaron a cabo dos situaciones evaluativas, de modalidad teórica y práctica.	En la secuencia didáctica no hay registro de situaciones evaluativas sobre dicho contenido.
<b>Modo de resolución</b>	Individual.	Individual.
<b>Tiempo aproximado</b>	Un plazo de 15 días aproximadamente para cada una de las actividades.	Un plazo de 15 días aproximadamente para cada una de las actividades.
<b>Recurso digital utilizado</b>	-WhatsApp y correo electrónico para el envío y recepción de actividades escolares. -Formulario de Google. -Video explicativo.	- WhatsApp y correo electrónico, para el envío y recepción de actividades escolares.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al desarrollo de las clases sincrónicas, de manera general, en el área de Biología, se pretendió ayudar a los estudiantes en la comprensión del contenido, retomando de esta manera, la actividad resuelta previamente por ellos en sus hogares. En el área de Física, se organizaron en tres momentos. En primer lugar, se lleva a cabo una introducción, donde se recuperan los conocimientos previos, otorgando un espacio de encuentro para canalizar dudas sobre la actividad ya resuelta con anterioridad; luego la profesora desarrolla el contenido, dando lugar a completar aquello que quedó pendiente; para posteriormente establecer conclusiones de manera conjunta; y como cierre de la clase, se anticipan contenidos incluidos en la próxima actividad.

Con respecto a las actividades asincrónicas, desde el área de Física, se propuso inicialmente, hacer una lectura sobre el contenido teórico “los estados de la materia”, para luego completar un cuadro donde se sintetice dicha información, a partir de ciertas preguntas orientadoras. Seguidamente, a través de la observación de una imagen presentada, debieron completar un esquema referido a los cambios de estado. En la siguiente actividad propuesta, se estableció llevar a cabo de manera sincrónica un espacio de debate, consulta y/o resignificación de dudas conceptuales, luego de ya haber resuelto un dispositivo de autoevaluación, como cierre del contenido. Posteriormente, se comenzó a trabajar sobre “calor y temperatura”, recurriendo a los experimentos como forma de garantizar procesos de enseñanza y aprendizaje. Para ello, les brindó los materiales y pasos necesarios, así como una serie de preguntas reflexivas que posibilitaron llegar a

conclusiones precisas. Una vez realizado el experimento por parte de los estudiantes, debieron enviar las evidencias por medio de audios y videos. Este contenido fue evaluado a partir de un formulario de Google, ofreciendo a través de un video explicativo incluido en el mismo, consideraciones conceptuales del contenido trabajado; previo a haber participado de una clase sincrónica que les permitiera solventar dudas afines.

En el área de Biología, la secuencia didáctica abordada al momento de la recolección de datos, refiere a la “nutrición y alimentación”, en donde las actividades brindadas a los estudiantes consisten en completar un esquema inicial sobre los procesos que comprenden la función de nutrición, hacer un análisis mediante preguntas y respuestas asociadas a la comprensión lectora de los nutrientes, para luego, resolver un verdadero y falso de ciertas afirmaciones sobre ambas conceptualizaciones teóricas.

#### **4.1.2 Recursos digitales utilizados en las secuencias didácticas**

Con el objetivo de analizar los recursos digitales utilizados en las secuencias didácticas de las profesoras del área de Ciencias Naturales, se retoman las categorías de análisis que exponen García Romano y Occelli<sup>79</sup> en relación a los contenidos que permiten abordar y la dimensión cognitiva implicada en la utilización de los mismos.

Con la finalidad de sostener la propuesta pedagógica, se han utilizado como herramientas de comunicación con fines educativos las aplicaciones de Google Meet, WhatsApp y Correo Electrónico, posibilitando a cada estudiante de acuerdo a Moro<sup>80</sup> participar de procesos de aprendizaje que permitieron su implicación, autonomía y desarrollo de habilidades y destrezas, tanto intelectuales como sociales. Cabe destacar que su utilización ha sido una decisión adoptada por parte del equipo de gestión de la institución educativa, considerando las condiciones de acceso por parte de los estudiantes hacia la utilización de los recursos digitales recientemente mencionados.

Específicamente, se exponen características de la aplicación Google Meet, desde los aportes de Cedeño Escobar, Ponce Aguilar, Lucas Flores y Perero Alonso<sup>81</sup>, quienes expresan que la misma es de uso gratuito, permitiendo ingresar a un aula virtual o videoconferencia, utilizando un correo personal de Gmail o link electrónico a través de un celular o computadora, conectados a internet. Las profesoras del área de Física y Biología, comenzaron a llevar a cabo clases sincrónicas luego del receso invernal, a partir de una disposición realizada por el Ministerio de Educación de la Nación, con el objetivo de favorecer un encuentro con el grupo de estudiantes que posibilite canalizar sus dudas y realizar consultas sobre la actividad trabajada previamente en sus hogares. De esta manera se

---

<sup>79</sup> GARCÍA ROMANO, Leticia y OCCELLI, Maricel. Ob. Cit.

<sup>80</sup> MORO, L. El uso de las tecnologías móviles: una experiencia en clases de ciencias, citado por Occelli, Maricel; García Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Ed. Ballaterra Ltda. Santiago de Chile. 2018. Pág. 65.

<sup>81</sup> CEDEÑO ESCOBAR, María; PONCE AGUILAR, Erika; LUCAS FLORES, Yadira y PERERO ALONZO, Verónica. Classroom y Google Meet, como herramientas para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. 2020. Polo del conocimiento. Revista científico-académica multidisciplinaria. Vol. 5, N° 07. Pág. 397.

propició el desarrollo de la interacción y participación, posibilitando la continuidad de la propuesta pedagógica desde esta modalidad de trabajo.

La aplicación WhatsApp, en términos de Dayani Ahad y Ariff Lim<sup>82</sup>, consiste en un sistema de mensajería instantánea que se caracteriza por su grado de funcionalidad en dispositivos móviles para el acceso e intercambio informativo entre contactos mediante mensajes registrados en tiempo real, permitiendo compartir contenidos multimedia como textos, imágenes, audios, videos y datos de ubicación. Es importante destacar, que se ha optado por su utilización desde el ámbito educativo, al considerarse una aplicación de uso diario por parte de los estudiantes, lo cual permitió un acercamiento generacional entre ellos y los actores institucionales. Lo expuesto se refleja en las respuestas brindadas en el cuestionario virtual, al expresar que constituye el recurso digital más utilizado para comunicarse por medio de sus dispositivos móviles personales, a excepción de dos de ellos, que no disponen de los mismos. La intencionalidad de su utilización radicaba en el envío y recepción de las actividades escolares, pudiendo hacer uso de la aplicación para consultar dudas y solicitar otras explicaciones.

Por último, en cuanto al Correo Electrónico, es considerado, desde los aportes conceptuales de Puerta y Sánchez<sup>83</sup>, un medio de comunicación gratuito, asincrónico y personal, de carácter formal, que a través de la transmisión de texto brinda la posibilidad de enviar un mensaje específico, pudiéndose además, anexar y/o adjuntar archivos afines. Dicho recurso digital, ya era una aplicación conocida por los estudiantes, debido a que hacían uso de la misma previo al contexto de pandemia por Covid-19, no obstante en este momento, configuró un medio de comunicación por el cual se hacía entrega de las actividades solicitadas por las profesoras. Cabe aclarar, que la respectiva aplicación era utilizada por una minoría de estudiantes, debido a que no poseían una cuenta de e-mail, teniendo mayor adherencia a WhatsApp por considerarse una aplicación de uso diario, caracterizada por la inmediatez en la comunicación.

En relación a los procesos cognitivos implicados en la utilización de los recursos digitales anteriormente definidos, se puede establecer que la aplicación Google Meet, desde los aportes teóricos de Horton<sup>84</sup>, se ha configurado como aquella aula virtual en la cual las profesoras y estudiantes se encontraban para realizar actividades que implicaban la distribución de la información y el conocimiento, así como procesos de interactividad y comunicación. Este tipo de recurso digital permite, de acuerdo a Ruiz Aguirre, Martínez de la

---

<sup>82</sup> DAYANI AHAD, A. & ARIFF LIM, S. Convenience or Nuisance?: The 'WhatsApp' dilemma, citado por Scribano, Adrián. Miradas cotidianas. El uso de WhatsApp como experiencia de investigación social. Revista latinoamericana de metodología de la investigación social. 2017. N° 13. Pág. 11.

<sup>83</sup> PUERTA, C y SÁNCHEZ A. El correo electrónico: herramienta que favorece la interacción en ambientes educativos virtuales, citado por Chávez López, Joanna; Del Toro Valencia, Marcela y López Pérez, Olga. Blog, correo electrónico y foros temáticos: su uso, dominio y actitud en estudiantes de educación media superior de México. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. 2017. Hamut'ay. Revista semestral de divulgación científica. Vol. 4, N° 2. Pág. 49.

<sup>84</sup> HORTON, Willian. Designing web based training wiley computer publisher. En: Occelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Ed. Ballaterra Ltda. Santiago de Chile. 2018. Pág. 109-110.

Cruz y Galindo González<sup>85</sup>, entablar comunicaciones sincrónicas de forma multidireccional, es decir, uno a uno, uno a un grupo, uno a muchos y grupo a grupo. Posibilitando realizar un intercambio de información, así como dialogar, discutir, negociar y tomar acuerdos en relación a un tema o problemática. De esta manera, se favorece el aprendizaje colaborativo a través del desarrollo de un trabajo grupal, con la intención de lograr ciertos objetivos por medio de la interacción, motivación y participación de los estudiantes.

Con respecto a las aplicaciones de WhatsApp y Correo Electrónico, en términos de Ferreiro<sup>86</sup>, ambas permitieron el intercambio de información de manera unilateral, entre profesoras y estudiantes así como entre estudiantes y estudiantes, posibilitando el diálogo e intercambio de información a través de la discusión, reflexión y co-construcción de nuevos significados. De esta manera, dichos recursos digitales promovieron el proceso de participación, el cual retroalimenta y motiva la interacción, siendo un elemento clave en el proceso de aprendizaje; pudiendo contribuir a que los estudiantes sean conscientes y comprometidos en la construcción de su conocimiento, favoreciendo de esta manera, el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

Otro de los recursos digitales utilizados en la secuencia didáctica del área de Física, lo constituyó el formulario de Google, el cual de acuerdo a consideraciones teóricas de Valdehita y Galán<sup>87</sup>, consiste en una aplicación de Google Drive para formular cuestionarios y evaluaciones, de manera gratuita y sin restricciones; permitiendo cargar las respuestas en un formato de hoja de cálculo y generar informes gráficos de las mismas. La finalidad con la que fue utilizado consistió en evaluar los contenidos trabajados con los estudiantes, a través de un proceso de autoevaluación, el cual implica de parte del estudiante tomar conciencia de su propio trabajo, progresos y logros, reflexionando sobre su proceso de aprendizaje. Cabe destacar que en uno de los formularios de Google, la profesora incluyó un video explicativo, el cual primeramente debía ser observado por los estudiantes, para luego, resolver situaciones problemáticas relacionadas con la vida cotidiana. Dichos procesos digitales han implicado procesos cognitivos tales como observar, comprender, interpretar, sintetizar, relacionar, inferir, transferir/aplicar y sostener procesos atencionales.

A continuación, en la tabla 2 se exponen aquellos contenidos abordados en las secuencias didácticas, a partir de la mediación de los recursos digitales Google Meet, WhatsApp y Correo Electrónico, utilizados por las profesoras del área de Ciencias Naturales.

---

<sup>85</sup> RUIZ AGUIRRE, Edith; MARTÍNEZ DE LA CRUZ, Nadia y GALINDO GONZÁLEZ, Rosa. El aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales. Ed. Cenid. Guadalajara. Jalisco. México. 2015. Pág. 29.

<sup>86</sup> FERREIRO GRAVIÉ, R y CALDERÓN ESPINO, M. El ABC del aprendizaje colaborativo: Trabajo en equipo para aprender y enseñar, citado por Ruíz Aguirre, Edith; Martínez de la Cruz, Nadia y Galindo González, Rosa. El aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales. Ed. Cenid. Guadalajara. Jalisco. México. 2015. Pág. 22.

<sup>87</sup> VALDEHITA, Rosa y GALÁN, Alberto. Ob. Cit.

Tabla 2. Tipos de contenidos y recursos digitales utilizados en las secuencias didácticas.

Tipo de Contenidos <hr/> Recursos Digitales	CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
<p style="text-align: center;"><b>GOOGLE MEET</b></p>	<p>De manera sincrónica, las profesoras trabajaron los siguientes contenidos:</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Área de Física:</u></b></p> <p>Estados y cambios de estado de la materia. Calor y temperatura.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Área de Biología:</u></b></p> <p style="text-align: center;">Nutrición.</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Área de Física:</u></b></p> <p>A modo de debate, la profesora proponía a los estudiantes establecer relaciones entre las conceptualizaciones teóricas abordadas y ejemplos de situaciones de la vida diaria de cada uno de ellos.</p>	<p>La mayoría de los estudiantes se conectaban a las clases virtuales, participando de manera oral y escrita a través del chat, solventando las dudas y/o consultas sobre la actividad previamente resuelta en sus hogares. Las profesoras destacaron la predisposición del grupo de estudiantes.</p>
<p style="text-align: center;"><b>WHATSAPP</b></p>	<p>Medio por el cual se enviaban y recibían las actividades escolares.</p>	<p style="text-align: center;">-</p>	<p>Por medio de este recurso digital los estudiantes se comunicaban con las profesoras ante la presencia de alguna duda sobre el contenido trabajado, solicitando en algunas oportunidades otra explicación.</p>

<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>	Recurso por medio del cual se recepcionaban algunas de las actividades resueltas.	-	En un mínimo porcentaje, algunos de los estudiantes se comunicaban con las profesoras por medio de este recurso digital, con la finalidad de consultar alguna duda y/o explicación necesaria sobre el contenido abordado.
---------------------------	---	---	---

Fuente: Elaboración propia.

Los datos arrojados en la tabla planteada anteriormente demuestran que a partir de los recursos digitales utilizados en las secuencias didácticas de las áreas de Biología y Física, se priorizaron los contenidos conceptuales y actitudinales por sobre los procedimentales.

Seguidamente, en la tabla 3, se desarrollan los tipos de contenidos y recursos digitales utilizados en la mediación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, específicamente desde el área de Física.

Tabla 3. **Tipos de contenidos y recursos digitales utilizados en la secuencia didáctica del área de Física.**

Tipo de Contenidos <hr/> <b>Recursos Digitales</b>	<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<b>FORMULARIO DE GOOGLE</b>	Inclusión de un video explicativo sobre Calor y Temperatura, previo a la resolución del formulario de Google.	La profesora propuso situaciones problemáticas vinculadas a sucesos y/o experiencias de la vida cotidiana. Para ello, los estudiantes debieron establecer	Se puede inferir a partir de los datos disponibles, que los estudiantes lo han resuelto con facilidad, constituyendo para ellos una propuesta

		relaciones entre la teoría y la práctica.	divertida.
<b>VIDEO EXPLICATIVO</b>	Se desarrollan los contenidos conceptuales de Calor y Temperatura desde la oralidad, a partir del soporte de imágenes y texto escrito.	A partir de su observación, los estudiantes debían establecer una relación entre las conceptualizaciones teóricas y los ejemplos de la vida diaria, para posteriormente, dar respuesta a las situaciones problemáticas planteadas en el formulario de Google.	A partir de las respuestas brindadas por los estudiantes en el cuestionario virtual, se puede inferir que un gran porcentaje de ellos, recurre a la observación de videos para buscar información sobre los contenidos escolares. Ello da cuenta, que la implementación de este recurso digital los convoca a trabajar sobre determinado contenido, con predisposición e interés.

Fuente: Elaboración propia.

La presente tabla da a conocer que los recursos digitales incluidos en la secuencia didáctica del área de Física, aludiendo al formulario de Google y video explicativo, posibilitaron a la profesora abordar los contenidos desde sus múltiples dimensiones.

#### **4.1.3. Apreciaciones de las profesoras acerca de los recursos digitales utilizados para generar procesos de enseñanza y aprendizaje**

En el presente apartado se describen las apreciaciones puestas de manifiesto por las profesoras a partir de la administración de las entrevistas, quienes tienen trayectorias y formas diferentes de analizar los procesos educativos. Específicamente, se describirán los cambios y/o modificaciones que produjeron un impacto en las prácticas de enseñanza desarrolladas mediante las TIC; la inclusión de recursos digitales durante el desarrollo de

clases presenciales y virtuales, y su contribución al proceso de aprendizaje; así como también se aludirá a las desigualdades de acceso presentes entre los estudiantes.

Primeramente, se hace alusión a los cambios y/o modificaciones llevados a cabo por las profesoras durante el contexto de presencialidad y su posterior traslado a la virtualidad, en relación a sus prácticas educativas, a sabiendas de que la utilización de las TIC en el contexto de pandemia no ha sido el resultado de una elección sino una alternativa viable para la continuidad pedagógica. En los siguientes párrafos se exponen fragmentos que ponen de manifiesto lo expresado con anterioridad:

*“Yo llevaba el apunte con fotocopias, te hacía el collage, la fotocopia del libro, recortaba el dibujo y lo pegaban, yo no usaba la computadora”. “Ahora lo que tuvimos que hacer fue seleccionar los contenidos más importantes, más relevantes y nos manejábamos con trabajos, confeccionábamos una guía de estudio, les mandábamos el material teórico para que ellos pudieran leerlo de ahí, tratábamos de seleccionar lo más importante porque no todos tienen el mismo acceso a la tecnología por eso tampoco mandábamos ni videos ni actividades interactivas, en un principio era sólo con los trabajos y mandábamos algunos videítos explicando (...) cosas bien concretas, los contenidos más importantes, preguntas que ellos pudieran responder sin hacer intercambio, bien precisas, como cerradas las respuestas (...) después se incorporaron las clases pero ya te digo cinco clases hemos tenido (...) es una cosa que no me amigué con la tecnología, realmente lo padecí” (Profesora de Biología, 1° año).*

*“Yo no modifiqué tanto las clases, no tuve drama en cuanto a cambiar la modalidad, sí esto de la parte virtual, pero pude hacer bastante de lo que hacía (...) antes también usaba simuladores, no cambiaron tanto mis clases, porque me resultó fácil. No usé lo mismo que usaba en el aula, pero sí la misma metodología, porque los experimentos hicimos otros, pero los hicimos; la parte de los simuladores, usé otras actividades, pero también con simuladores, porque yo no los podía guiar. No me resultó engorroso” (Profesora de Física, 1° año).*

Específicamente, la profesora del área de Biología expresa acerca de cómo el contexto de pandemia constituyó un obstáculo en el desarrollo de su práctica de enseñanza, asociado a su formación profesional y experiencia laboral en relación a la inclusión de las TIC aplicadas a la educación, al expresar que, dejó de realizar capacitaciones que implicaban su utilización, considerándose antitecnológica, aprendiendo desde lo básico, manifestando adherencia a la tiza, el pizarrón y el libro impreso, por lo que debió repensar y modificar sus prácticas educativas. Esto se puede reflejar en las respuestas brindadas por los estudiantes en el cuestionario virtual, quienes expresaron un mayor desacuerdo referido a la afirmación de que en la mayoría de las clases de Biología se utilizan tecnologías, así



como en cuanto al enunciado que alude a la explicación por parte de la profesora del funcionamiento de las mismas.

Frente a este contexto, se ha podido percibir desde su discurso, la falta de herramientas y/o capacitaciones brindadas por agentes institucionales, en relación al uso de los recursos digitales aplicados a la educación. Tal como expresa Ruiz Larraguivel<sup>88</sup>, para la gran mayoría de los docentes, la necesidad de trabajar desde casa se tradujo en un paso forzoso de la enseñanza presencial a la virtual, decisión que tomó desprevenidos a quienes no poseían la experiencia ni las habilidades técnicas útiles en el manejo de plataformas digitales y recursos tecnológicos que son fundamentales en la educación a distancia. En concordancia, Alcántara Santuario<sup>89</sup> expresa que la pandemia por Covid-19 ha puesto de manifiesto las carencias de nuestras instituciones en materia de infraestructura y de formación del personal académico para llevar a cabo, de manera satisfactoria, la educación en línea. La profesora del área de Física, ha llevado a cabo una serie de capacitaciones transversales a la educación, entre ellas, una refiere a un postítulo en educación y TIC, otra estuvo asociada a la utilización del simulador Modellus<sup>90</sup>, lo que permite dar cuenta que en sus prácticas educativas ya hacía uso de las TIC, por lo que no hubo grandes cambios y/o modificaciones en las mismas, durante dicho periodo excepcional.

A continuación, se retoman expresiones de las profesoras respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación:

*“Yo entiendo que es importante la tecnología, pero para mí no es lo más importante, para mí el contacto con los chicos sigue siendo lo más importante (...) Y cuánto voy a incorporar de todo esto que aprendí no lo sé, la verdad que no lo sé, porque no sé si resultó tan fantástico, yo no quedé maravillada con la tecnología, a mí la tecnología hasta ahí y además bueno, tendríamos que tener televisores en todas las aulas donde poder conectar las computadoras y poder llevar el material pero todavía me parece que estamos un poco lejos de eso, así que eso es todo un tema, la tecnología conmigo es todo un tema” (Profesora de Biología, 1º año).*

*“Me parece fantástico, me parecen necesarias, y me parece que son obligatorias. Creo que los docentes, no voy a hablar en general porque no lo hago, no es mi caso, se justifican en que no están capacitados para esto, no fueron formados para esto (...) las creo súper necesarias, no creo que sean decisión nuestra incorporarlas o no” (Profesora de Física, 1º año).*

---

<sup>88</sup> RUIZ LARRAGUIVEL, Estela. La práctica docente universitaria en ambientes de educación a distancia. Tensiones y experiencias de cambio. En: Aguilar Nery, Jesús; Alcántara, Armando; De la Cruz, Gabriela; Díaz, Miguel Ángel y otros. Educación y pandemia: una visión académica. Instituto de investigaciones sobre la universidad y la educación. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán. México. 2020. Pág. 109.

<sup>89</sup> ALCÁNTARA SANTUARIO, Armando. Educación superior y COVID-19: una perspectiva comparada. En: Aguilar Nery, Jesús; Alcántara, Armando; De la Cruz, Gabriela; Díaz, Miguel Ángel y otros. Educación y pandemia: una visión académica. Instituto de Investigaciones sobre la universidad y la educación. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán. México. 2020. Pág. 80.

<sup>90</sup> Programa de simulación para abordar experimentos en el área de Física.

Ello guarda relación con lo establecido por el Ministerio de Educación<sup>91</sup>, desde donde se propone, específicamente en el Nivel Secundario, desarrollar las capacidades necesarias para comprender y utilizar críticamente las TIC. Esto se puede reflejar desde el discurso de los estudiantes, quienes manifestaron que en las clases de Física aprenden a utilizar nuevas tecnologías o aplicaciones, siendo la profesora, responsable de explicar su funcionamiento; así como también en el análisis de las tareas o actividades de aprendizaje, donde se evidencia la inclusión de recursos digitales para su desarrollo.

Específicamente, se hace alusión a los recursos digitales<sup>92</sup> utilizados por las profesoras durante el desarrollo de las clases presenciales y mediante la virtualidad. Desde el área de Biología, se refiere a la proyección de algún video y/o contenido mediante el uso del proyector. A partir del traslado a la virtualidad, ha incorporado las aplicaciones de WhatsApp, Correo Electrónico y Google Meet ante la programación de clases virtuales asincrónicas con los estudiantes; recursos digitales que, desde su discurso, obstaculizaron su práctica de enseñanza. En el área de Física, como nuevos recursos digitales utilizados, aparecieron el formulario de Google, WhatsApp y Google Meet, ya que sostuvo la implementación de videos, simuladores y Correo Electrónico, utilizados durante la presencialidad; considerando necesaria y obligatoria su incorporación como mediadores de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En cuanto a su contribución al proceso de aprendizaje de los estudiantes, la profesora de Biología considera a los recursos digitales como una herramienta más; adquiriendo un carácter fundamental en dicho proceso, desde las concepciones de la profesora de Física. Atendiendo a las características de dicho contexto, ambas manifestaron desconocimiento acerca de lo aprendido por parte de los estudiantes. Desde el discurso de ellos, se observa un predominio de respuestas asociadas a la utilización de tecnologías a la hora de realizar la tarea escolar, las cuales les permiten obtener mejores resultados. No obstante, se considera pertinente dar a conocer que una de las estudiantes no disponía de acceso a las TIC, por lo que desde la institución educativa se le facilitaban los materiales en formato papel, lo que se vio reflejado en los decires de las profesoras en el transcurso de las entrevistas, quienes estaban en conocimiento de las dificultades de los estudiantes y buscaban alternativas en conjunto con la institución. A continuación, se exponen fragmentos que ilustran lo recientemente descripto:

*“(...) a mí lo que más me dolió de todo esto es que en el colegio no todos tienen el mismo acceso a la tecnología, ni tienen el mismo apoyo en su casa, (...) me pareció como una desigualdad tan grande” (Profesora de Biología, 1º año).*

---

<sup>91</sup>GOBIERNO DE CÓRDOBA. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa. Los transversales como dispositivos de articulación de aprendizajes en la educación obligatoria y modalidades. Córdoba. Argentina. 2016.

<sup>92</sup> Concepción teórica desarrollada en la Sección I, Capítulo I.

*“Con ellos no hice grupos, por un mensajito escrito, audios, todo por WhatsApp, pero a sus papás, porque no teníamos la posibilidad” “Hay algunos que no se conectan, como en el caso de esta mamá que tiene hijos en diferentes niveles y un celular, entonces se le complica” (Profesora de Física, 1º año).*

En torno a ello, se retoman las contribuciones de CEPAL y UNESCO<sup>93</sup>, desde las cuales se expresa que la desigualdad en el acceso a oportunidades educativas por la vía digital aumenta las brechas preexistentes en materia de acceso a la información y el conocimiento, lo que dificulta el proceso de aprendizaje a través de la educación a distancia, la socialización e inclusión en general. Se entienden estas brechas desde una perspectiva multidimensional, debido a que no se trata solo de una diferencia de acceso a equipamiento, sino también del conjunto de habilidades que se requieren para poder aprovechar esta oportunidad, que son desiguales entre estudiantes, profesores y familiares a cargo del cuidado y la mediación de este proceso de aprendizaje que se llevó a cabo en el hogar.

A partir de lo expuesto, se considera relevante destacar que frente al contexto de pandemia por Covid-19 se han producido modificaciones visibles en la configuración de los aprendizajes, debiendo ser analizados no sólo desde factores sociales en cuanto a posibilidades, sino también teniendo consideración de los aspectos cognitivos y emocionales.

#### **4.2. Ideas y usos de los estudiantes en torno a la incorporación de recursos digitales**

El presente análisis se vincula con las respuestas obtenidas a partir de la administración del cuestionario virtual sobre tecnologías digitales<sup>94</sup>, aplicado a 13 estudiantes de un 1º año. Del total de los participantes, 10 fueron de género femenino y 3 de género masculino y sus edades oscilaron entre los 12 y 16 años.

Los resultados se desarrollan en cuatro apartados, cada uno de los cuales responde a una categoría derivada de una consigna del cuestionario; las cuales corresponden a usos generales del teléfono móvil, empleo de aplicaciones y redes, uso de tecnologías en el hogar y uso de tecnologías en las clases virtuales.

##### **4.2.1 Usos generales del teléfono móvil**

La categoría refiere al empleo y acciones que los estudiantes realizan con sus teléfonos móviles.

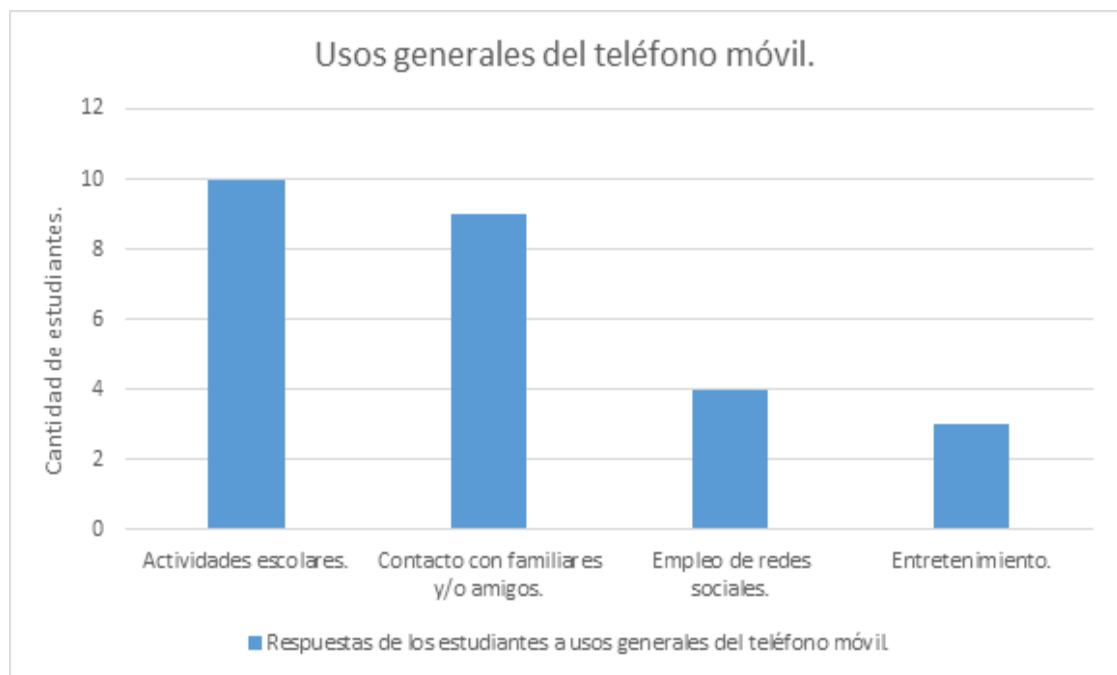
De los 13 estudiantes que respondieron al cuestionario, 2 de ellos manifestaron no poseer teléfono móvil propio. Esta tendencia va en la línea de lo expuesto por el Instituto

<sup>93</sup> CEPAL-UNESCO. La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. 2020. Pág. 7.

<sup>94</sup> MARTINENCO, Rebeca, MARTÍN, Rocío y GARCIA ROMANO, Leticia. Ob. Cit.

Nacional de Estadística y Censos<sup>95</sup> acerca del uso de las TIC en el cuarto trimestre del año 2018 en Argentina, ya que el instituto señala que el 88,60 % de las personas entre 13 y 17 años utiliza teléfonos móviles. A partir del discurso de las profesoras, en relación a la utilización del mismo por parte de los estudiantes, se puede inferir que algunos de ellos hacen un uso compartido del dispositivo con los demás miembros de la familia, lo cual produjo dificultades en el proceso de desarrollo y entrega de las actividades escolares. Esto guarda relación con lo expuesto por Lloyd<sup>96</sup>, quien establece que las instituciones educativas, ante el contexto de pandemia, debieron acudir a una variedad de tecnologías con el objetivo de seguir brindando educación, sin embargo, la nueva oferta virtual enfrentó ciertas limitaciones y dificultades, entre aquellos estudiantes que tienen acceso a las TIC y los que quedan excluidos.

En gran medida, las respuestas del cuestionario dejan entrever que los estudiantes usan fundamentalmente sus teléfonos móviles para actividades escolares, al decir, por ejemplo, «para la escuela», «para la tarea», «para buscar información»; así como también, para mantener contacto con sus familiares y/o amigos. En menor medida, el empleo de las redes sociales también ocupa un lugar en las respuestas y, si bien advertimos que en los últimos tiempos encontramos usos educativos de las redes, las expresiones plasmadas en el cuestionario no se vinculan a este modo de empleo de las mismas. Otro uso no escolar del teléfono móvil que los estudiantes mencionan con menor frecuencia, está relacionado con el entretenimiento, principalmente a partir de actividades como jugar videojuegos.



Fuente: Elaboración propia.

<sup>95</sup> INDEC. Acceso y uso de tecnologías de la información y la comunicación. EPH. Buenos Aires. 2019. Informes Técnicos, Vol. 3, N° 86.

<sup>96</sup> LLOYD, Marion. Ob. Cit.

En concordancia con lo desarrollado, las profesoras manifiestan un predominio de la utilización del teléfono móvil, específicamente de la aplicación de WhatsApp, para el envío y recepción de actividades escolares.

#### 4.2.2 Empleo de aplicaciones y redes

Los resultados de este apartado pretenden llevar a cabo una enumeración de las redes sociales, aplicaciones y páginas web más utilizadas por los estudiantes y de aquellas otras que emplean menos asiduamente. A continuación, en la tabla 1, se muestran los principales resultados obtenidos en este sentido.

Tabla 1. **Media, mediana y desviación estándar del empleo de aplicaciones y redes.**

Redes y aplicaciones	Media	Mediana	Desviación Estándar
WhatsApp	3,38	4	0,96
TikTok	3,08	4	1,32
YouTube	3	3	1,15
Instagram	2,77	3	1,24
Netflix	2,77	3	1,24
Videojuegos	2,38	2	1,33
Facebook	1,23	1	0,49
Messenger	1,08	1	0,28
Telegram	1	1	0

Se puede observar que el grupo participante (N= 13) utiliza con amplia frecuencia WhatsApp (M = 3,38), TikTok (M = 3,08) y YouTube (M = 3). Estos valores nos permiten comprender que estas aplicaciones son muy utilizadas (entre 3 y 6 días a la semana) y que algunos estudiantes, sobre todo WhatsApp, las emplean todos los días.

Si analizamos las aplicaciones más utilizadas, encontramos un servicio de mensajería, una red social y una página web de videos. WhatsApp es una aplicación de mensajería de gran popularidad y con gran adhesión por parte de los estudiantes involucrados, constituyéndose en este contexto de pandemia, en un medio de enseñanza que posibilitó nuevas formas de co-construir aprendizajes en el ámbito del hogar. La segunda aplicación utilizada con mayor

asiduidad por parte de los estudiantes ha sido TikTok, la cual de acuerdo a Quiroz<sup>97</sup> se convirtió en la más descargada y utilizada durante el periodo de aislamiento, permitiendo subir videos con una duración de 6 a 15 segundos, y encadenar como máximo cuatro de ellos durante un total de 60 segundos. Se encuentra disponible un espacio para la descripción, el audio o la música y los efectos de imagen utilizados, permitiendo a los usuarios convertirse en protagonistas de una infinidad de challenges (desafíos). En cuanto a la tercera aplicación más utilizada, YouTube, según consideraciones teóricas de Rodríguez Solís<sup>98</sup>, consiste en un portal de Google que permite a los suscriptores subir y visualizar videos, tales como documentales, tutoriales, publicidad, proyectos de investigación, novelas, series, libros, programas de televisión, noticieros, entre otros.

Es interesante destacar que tanto WhatsApp, TikTok y YouTube están disponibles para su descarga en el teléfono móvil en español y son de uso gratuito, aunque la página web de videos también posee su opción de paga.

Esto guarda estrecha relación con lo expuesto en la categoría anterior, en donde desde el discurso de las profesoras y estudiantes, predomina la utilización de la aplicación de WhatsApp ante el trabajo escolar; siendo otro de sus usos, la comunicación llevada a cabo con familiares y amigos.

En una posición intermedia, según las respuestas de los estudiantes, encontramos a Instagram (M = 2,77), Netflix (M = 2,77) y Videojuegos (M = 2,38) como aquellas redes sociales y aplicaciones que emplean algunos días a la semana. Con respecto a la primera de ellas, desde los aportes conceptuales de Braga<sup>99</sup> es una red social que se usa para compartir fotos, videos y mensajes, ya sea a través de la función de historias, inicio, vivos, IGTV o mensaje directo. Por su parte, Netflix, es una aplicación de entretenimiento que requiere de un pago mensual para su navegación, convirtiéndose de acuerdo a consideraciones de Gracia González<sup>100</sup>, en una alternativa diferente de ver televisión, ya que le permite al usuario visualizar películas y series, ingresando a las plataformas streaming de manera virtual. Por último, los Videojuegos configuran en términos de Gee<sup>101</sup>, aquellas aplicaciones que se estructuran a través de un guion, plantean metas o desafíos a cumplir y proponen un papel activo para el jugador que implique tomar decisiones y provocar que pasen determinadas acciones para cumplir con el objetivo.

Cabe destacar que las respuestas brindadas en el cuestionario virtual por parte de los estudiantes, en función a las aplicaciones y/o redes más utilizadas por ellos, establecen relación con las apreciaciones de las profesoras dadas a conocer en las entrevistas, al momento de manifestar sus conocimientos sobre las TIC que utilizan los estudiantes.

---

<sup>97</sup> QUIROZ, Natalia. TikTok la aplicación favorita durante el aislamiento. Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires. 2020. Revista argentina de estudios de juventud.

<sup>98</sup> RODRÍGUEZ SOLÍS, Alba. YouTube. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2020. Con-ciencia boletín científico de la escuela preparatoria. Vol. 7, N° 14. Pág. 6.

<sup>99</sup> BRAGA, Federico. La vida, el juego e Instagram. Instituto Superior de Tiempo Libre y Recreación, Buenos Aires. 2020. Quaderns d'animació i Educació Social. Revista semestral para animador@s y educador@s sociales. N° 32. Pág. 2.

<sup>100</sup> GRACIA GONZÁLEZ, David. Netflix ¿Un servicio inteligente? Universidad Externado de Colombia. 2018. Pág. 8.

<sup>101</sup> GEE, James. Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo. En: Occelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Ed. Ballaterra Ltda. Santiago de Chile. 2018. Pág. 197.

De acuerdo a las respuestas de los estudiantes, Facebook ( $M = 1,23$ ), Messenger ( $M = 1,08$ ) y Telegram ( $M = 1$ ) son de uso menos frecuente e incluso en varios casos no se utilizan en ninguna situación. Facebook, de acuerdo a Llorens Cerdá y Capdeferro Planas<sup>102</sup>, constituye una red social gratuita, que facilita el intercambio de información, interacción y colaboración entre sus usuarios, permitiendo compartir recursos para vincular contenidos presentes en internet a los perfiles de los usuarios y desarrollar actividades heterogéneas; no obstante, si bien los jóvenes ya no utilizan con frecuencia esta red social, continúa siendo una opción elegida por otros grupos etarios. Messenger, como aplicación de mensajería, desde los aportes teóricos de Calero Vaquera<sup>103</sup> puede utilizarse desde determinados dispositivos móviles y computadoras, a pesar de que fue ideado inicialmente para el exclusivo intercambio de mensajes escritos en tiempo real (chat), sus posibilidades se fueron incrementando hasta facilitar todo tipo de comunicaciones e intercambios de archivos entre diferentes usuarios de Facebook; en donde otra de las funciones ofrecidas es la de enviar mensajes a otros usuarios que en ese momento se encuentran desconectados, ya que una vez que inicien su sesión recibirán el mensaje. Por último, Telegram, consiste en términos de Martínez Rolán, Dafonte Gómez y García Mirón<sup>104</sup> en una aplicación de mensajería instantánea, la cual permite el envío bidireccional de mensajes, llamadas y mensajes por voz, confirmación de envío y lectura, posibilidad de compartir archivos y creación de grupos de usuarios. Se diferencia de WhatsApp en la posibilidad que ofrece para enviar mensajes secretos.

#### 4.2.3 Uso de tecnologías en el hogar

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en el tercer apartado del cuestionario sobre tecnologías digitales, que se orientó a conocer con qué frecuencia los estudiantes utilizaban las tecnologías en sus hogares para realizar una serie de actividades. En la tabla 2 se presentan los principales resultados.

Tabla 2. **Media, mediana y desviación estándar del uso de tecnologías en el hogar.**

Actividades	Media	Mediana	Desviación Estándar
Escucho música	3,62	4	0,65
Realizo las tareas	3,46	4	0,66

<sup>102</sup> LLORENS CERDÁ, Francesc; CAPDEFERRO PLANAS, Neus. Posibilidades de la plataforma Facebook para el aprendizaje colaborativo en línea. Universitat Oberta de Catalunya Barcelona. España. 2011. Revista de universidad y sociedad del conocimiento. Vol. 8, N° 2.

<sup>103</sup> CALERO VAQUERA, María. El discurso del WhatsApp: entre el messenger y el sms. Universidad de Córdoba. 2014. ORALIA. Vol. 17. Pág. 95.

<sup>104</sup> MARTÍNEZ ROLÁN, Xabier; DAFONTE GÓMEZ, Alberto y GARCÍA MIRÓN, Silvia. Usos de las aplicaciones móviles de mensajería en la docencia universitaria: Telegram. En: Ruiz Palmero, Julio; Sánchez Rodríguez, José y Sánchez Rivas, Enrique. Innovación docente y uso de las TIC en educación. Málaga. Ed. UMA. 2017. Pág. 5.

Continúo estudiando acerca del contenido de las materias	3,08	4	1,12
Me comunico por celular con mis compañeros del colegio	2,85	4	1,41
Participo en la producción de tareas o trabajos mediante documentos compartidos	2,54	3	1,05
Participo en redes sociales para tareas del colegio	2,15	2	1,28
Leo libros online	1,38	1	0,65
Participo en blogs o foros	1,31	1	0,51
Uso Excel para resolver cálculos/hacer gráficos	1,15	1	0,38

Al analizar las puntuaciones que este grupo de estudiantes (N= 13) obtuvo en el apartado 3 del cuestionario, es posible visualizar tres actividades fundamentales para las que utilizan las tecnologías en sus hogares: escuchar música (M= 3,62), realizar las tareas (M= 3,46) y continuar estudiando acerca del contenido de las materias (M= 3,08). Esto supone que las respectivas actividades se llevaron a cabo diariamente a través del uso de las tecnologías.

En una posición intermedia, se puede encontrar el predominio de actividades tales como comunicarse por celular con sus compañeros del colegio (M= 2,85), participar en la producción de tareas o trabajos mediante documentos compartidos (M= 2,54), así como en redes sociales para tareas del colegio (M= 2,15).

Los estudiantes expresan que en muy pocas ocasiones, y nunca en algunos casos, usan la tecnología en sus domicilios para realizar actividades como leer libros online (M= 1,38), participar en blogs o foros (M = 1,31) y usar Excel para resolver cálculos/hacer gráficos (M= 1,15).



El presente apartado nos permite comprender que, en general, los usos de las tecnologías que los estudiantes realizan en sus hogares tendrían vinculación directa con actividades escolares, lo cual se debe al cierre de las instituciones educativas, debido al contexto de pandemia, que como menciona De la Cruz Flores<sup>105</sup>, implicó el traslado forzado de las mismas al seno de las dinámicas familiares, apareciendo de esta manera los recursos digitales, como mediadores del proceso de enseñanza y aprendizaje.

#### 4.2.4 *Uso de tecnologías en las clases virtuales*

En el presente apartado se presentan los resultados vinculados al nivel de conformidad que los estudiantes presentan respecto a una serie de afirmaciones sobre el uso de tecnologías en las clases virtuales. A continuación, se presenta la tabla 3, que contiene los principales resultados.

Tabla 3. **Media, mediana y desviación estándar del uso de tecnologías en las clases virtuales.**

<b>Actividades</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desviación Estándar</b>
Cuando necesito buscar información, recurro en primer lugar a las tecnologías	4,23	4	0,73
Las actividades con tecnologías me resultan más divertidas	4,23	5	1,01
Las actividades con tecnologías me resultan más fáciles	4,15	4	0,69
Las tecnologías me permiten obtener mejores resultados en los trabajos de la escuela	3,92	4	1,16
Considero que trabajo mejor en grupo si utilizamos tecnologías	3,85	4	1,14
Cuando usamos tecnologías la profesora de Física explica su funcionamiento	3,77	4	1,01
En las clases de Física aprendo a utilizar nuevas tecnologías o aplicaciones	3,15	3	1,14

<sup>105</sup> DE LA CRUZ FLORES, Gabriela. Ob. Cit.

Cuando usamos tecnologías la profesora de Biología explica su funcionamiento	2,92	3	0,76
En las clases de Biología aprendo a utilizar nuevas tecnologías o aplicaciones	2,77	2	1,30
Me pone nervioso trabajar con tecnologías	1,92	2	0,95

En consonancia con lo presentado en la tabla 3, los resultados muestran que los estudiantes (N= 13) están de acuerdo con cuatro afirmaciones respecto al uso de las tecnologías en las clases virtuales: cuando necesito buscar información, recorro en primer lugar a las tecnologías (M= 4,23), las actividades con tecnologías me resultan más divertidas (M= 4,23), las actividades con tecnologías me resultan más fáciles (M= 4,15) y las tecnologías me permiten obtener mejores resultados en los trabajos de la escuela (M= 3,92). A partir de los presentes datos recabados, se puede inferir que los estudiantes se encuentran familiarizados con la utilización de los recursos digitales, manifestando disfrute ante el uso de los mismos.

Adquiriendo valores intermedios encontramos afirmaciones relativas a: considero que trabajo mejor en grupo si utilizamos tecnología (M= 3,85), cuando usamos tecnologías la profesora de Física explica su funcionamiento (M= 3,77) y en las clases de Física aprendo a utilizar nuevas tecnologías o aplicaciones (M= 3,15).

Aquellas afirmaciones con las que los estudiantes se encuentran en desacuerdo refieren a: cuando usamos tecnologías la profesora de Biología explica su funcionamiento (M= 2,92), en las clases de Biología aprendo a utilizar nuevas tecnologías o aplicaciones (M= 2,77) y me pone nervioso trabajar con tecnologías (M= 1,92).

A partir de los datos obtenidos en esta categoría de análisis, se estableció una relación con el discurso de las profesoras. Respecto al área de Física, manifestó hacer uso de recursos digitales tales como simuladores, videos explicativos, formularios de Google, WhatsApp, Correo Electrónico y Google Meet, brindando una explicación previa a los estudiantes sobre el funcionamiento de los mismos. Desde el área de Biología, la profesora expresó que no se llevaron a cabo actividades interactivas, predominando la utilización de las aplicaciones de WhatsApp, Correo Electrónico y Google Meet con el objetivo de sostener la comunicación con el grupo de estudiantes.

A modo de conclusión, se retoman consideraciones brindadas por Martinenco, Martín y Garcia Romano<sup>106</sup>, pudiéndose expresar que el cuestionario virtual sobre tecnologías digitales brindó resultados que permitieron profundizar nuestro conocimiento acerca de ciertos recursos digitales, tales como, aplicaciones, plataformas web y redes sociales que este grupo de estudiantes emplea en su vida cotidiana, tanto dentro como fuera de la institución escolar. Los resultados hallados en ese sentido posibilitaron vislumbrar la amplia presencia que actualmente

<sup>106</sup> MARTINENCO, Rebeca, MARTÍN, Rocío y GARCIA ROMANO, Leticia. Ob. Cit.

poseen las TIC en las actividades diarias de los estudiantes implicados en el estudio, donde el aprendizaje constituye un aspecto central.

Así, encontramos un uso generalizado del teléfono móvil en la mayoría de los estudiantes, fundamentalmente para el desarrollo de actividades escolares y sostener una comunicación con familiares y/o amigos. Estos modos de emplear el dispositivo móvil coinciden con aquellas aplicaciones que se utilizan de manera prioritaria y con las actividades que desempeñan en los hogares a través de las tecnologías: WhatsApp, para comunicarse y hacer envío de las actividades escolares y YouTube, como una opción para escuchar música, además de la búsqueda de información para tareas escolares.

En términos de Adell y Castañeda<sup>107</sup>, estos entornos personales de aprendizaje se van conformando alrededor de tres tipos de herramientas. Una de ellas es la de relación con otros, la cual se ve reflejada fundamentalmente en la utilización de WhatsApp e Instagram como aplicaciones de mensajería y red social, respectivamente. Otra herramienta alrededor de la cual se configuran los entornos personales de aprendizaje es la denominada creación y edición de información, empleada por algunos estudiantes que utilizan las TIC en sus hogares para realizar tareas mediante documentos compartidos. La tercera herramienta, llamada de acceso a la información se observa en este grupo de estudiantes con la búsqueda de información en sitios de publicaciones o videos, como es el caso de YouTube. Es posible comprender, de acuerdo a Resnick<sup>108</sup>, que estas herramientas son socialmente compartidas y se vinculan a situaciones concretas de la vida diaria.

---

<sup>107</sup> ADELL SEGURA, J. y CASTAÑEDA QUINTERO, L. Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): Una nueva manera de entender el aprendizaje, citado por Martinenco, Rebeca; Martín, Rocío y García Romano, Leticia. Ecologías de aprendizaje en educación secundaria: TIC y aprendizaje informal. 2021. Tecnología, ciencia y educación. N° 18. Pág. 22.

<sup>108</sup> RESNICK, L. Education and Learning to Think. National Academy Press, citado por Martinenco, Rebeca; Martín, Rocío y García Romano, Leticia. Ecologías de aprendizaje en educación secundaria: TIC y aprendizaje informal. 2021. Tecnología, ciencia y educación. N° 18. Pág. 22.

## **Capítulo V: Consideraciones finales**

En el presente capítulo se expone en primer lugar, una síntesis del análisis de los resultados obtenidos en la investigación, organizados de manera general en dos apartados: prácticas de enseñanza de las profesoras del área de Ciencias Naturales e ideas y usos de los estudiantes en torno a la incorporación de recursos digitales; estableciendo reflexiones y discusiones en función a aportes conceptuales de diversos autores. En segundo lugar, se hace alusión a las contribuciones realizadas al campo de conocimiento de la Psicopedagogía, a partir de la presente investigación llevada a cabo. Por último, en tercer lugar, se mencionan las limitaciones presentes en el desarrollo de la misma así como los lineamientos futuros sobre los cuales se considera pertinente continuar investigando.

El estudio desarrollado permitió analizar las potencialidades didácticas de los recursos digitales utilizados por las profesoras del área de Ciencias Naturales (Biología y Física), específicamente de un 1º año de Nivel Secundario, para promover la co-construcción de aprendizajes a partir del contexto de pandemia por Covid-19. La investigación permitió identificar las prácticas de enseñanza que desarrollaron las profesoras respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación; analizar los recursos digitales incluidos en las secuencias didácticas; indagar las apreciaciones de las profesoras respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación; así como las ideas que poseen los estudiantes de un 1º año de Nivel Secundario en torno a la incorporación de los recursos digitales utilizados para la enseñanza, en el actual contexto de pandemia.

Para dar comienzo a las consideraciones finales, se establecerán reflexiones y discusiones en relación a los resultados obtenidos. Con respecto al primer apartado, se aludirá en un primer momento a las apreciaciones de las profesoras acerca de los cambios y/o modificaciones que produjeron un impacto en las prácticas de enseñanza desarrolladas mediante las TIC; para luego abordar los recursos digitales utilizados en las secuencias didácticas, en función a los contenidos que permitieron abordar y los procesos cognitivos implicados en su utilización, dando a conocer su contribución al proceso de aprendizaje.

Primeramente, se puede explicitar que las profesoras durante el contexto de presencialidad y su posterior traslado a la virtualidad, han manifestado la falta de capacitaciones y/o herramientas brindadas por parte de la institución educativa en función a la utilización de los recursos digitales aplicados a la educación. Lo cual, desde el discurso de la profesora de Biología constituyó un obstáculo en el desarrollo de su práctica de enseñanza. Tal como expresan Pardo Kuklinski y Cobo<sup>109</sup>, el movimiento hacia la virtualidad impuesto por la pandemia está resultando un desafío inevitable que obliga a actuar incluso a aquellos actores que son más resistentes a una mayor apropiación de la cultura digital. Planteando una relación con los estudios y antecedentes llevados a cabo por Fernández, Hinojo, Aznar<sup>110</sup> y Roblizo y Cózar<sup>111</sup> en cuanto a las apreciaciones de profesores y futuros docentes respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación, los mismos van en dirección de los resultados de la presente investigación, ya que se ha observado que el nivel de conocimiento que poseen en torno a los recursos digitales conciben con los de la población en general, siendo los más utilizados las herramientas de búsqueda de información en la red, editores de textos, creadores de presentaciones visuales y la plataforma Moodle. En este sentido, se pudo observar a partir de los aportes brindados por profesores y futuros docentes, un predominio de respuestas asociadas a la importancia de la formación en TIC, destacando por un lado la necesidad de capacitarse y por otro, las escasas ofertas de formación por parte de las instituciones educativas en relación a la utilización de las TIC aplicadas a la educación.

Con la finalidad de sostener la propuesta pedagógica, se han utilizado como herramientas de comunicación con fines educativos, las aplicaciones de Google Meet, WhatsApp y Correo Electrónico. Por medio de dichos recursos digitales, en las secuencias didácticas se han abordado contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales, evidenciándose un predominio de los dos primeros. La utilización de los mismos ha favorecido los procesos de interactividad, comunicación, participación, discusión y negociación en relación a un tema o problemática, posibilitando el diálogo e intercambio de información a través de la reflexión y co-construcción de nuevos significados, propiciando el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. Otros de los recursos digitales utilizados, específicamente por la profesora del área de Física, lo conforman el formulario de Google y un video explicativo incluido en el mismo. Ambos posibilitaron abordar los contenidos de dicha área desde sus múltiples dimensiones, implicando procesos cognitivos tales como observar, comprender, interpretar, sintetizar, relacionar, inferir, transferir/aplicar y sostener procesos atencionales.

---

<sup>109</sup> PARDO KUKLINSKI, Hugo y COBO, Cristóbal. Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia. Ed. Outliers School. Barcelona. 2020. Pág. 8.

<sup>110</sup> FERNÁNDEZ, Francisco; HINOJO Francisco y AZNAR, Inmaculada. Ob. Cit.

<sup>111</sup> ROBLIZO, Manuel y CÓZAR, Ramón. Ob. Cit.

En este sentido, en relación a la clasificación de los recursos digitales propuesta por Cacheiro González<sup>112</sup>, se puede dar a conocer que la profesora del área de Física ha utilizado un recurso para la información, haciendo referencia a un video de YouTube; y un recurso para el aprendizaje, en torno a la incorporación de dos formularios de Google, ambos diseñados con fines educativos, para promover aprendizajes específicos en los estudiantes. En relación a los recursos digitales utilizados por ambas profesoras, en referencia a Google Meet, WhatsApp y Correo Electrónico, han sido abordados con fines educativos para garantizar la comunicación entre profesoras y estudiantes, siendo de esta manera, adaptados al contexto de pandemia. Específicamente, en cuanto a Google Meet, además de ello, permitió generar procesos de enseñanza y aprendizaje a través de encuentros compartidos.

Relacionando lo expuesto con los antecedentes desarrollados por Hernández, Gómez y Balderas<sup>113</sup>; Maturano, Soliveres, Perinez y Álvarez<sup>114</sup> y Garcia Romano y Ocellli<sup>115</sup>, que refieren a la incorporación de las TIC en las prácticas de enseñanza del área de Ciencias Naturales, se plantea que los recursos digitales utilizados con mayor frecuencia previo al contexto de pandemia, han sido el PowerPoint, videos de la web y algunos conceptos e imágenes de enciclopedias digitales. Continuando con los aportes brindados por autores como Pinos Coronel, García Herrera, Erazo Álvarez, Narváez Zurita<sup>116</sup> y Brito<sup>117</sup>, se expone que los recursos digitales más utilizados durante el contexto de pandemia fueron las aplicaciones de WhatsApp, Zoom, utilitarios Office, plataforma institucional idukay y videos tutoriales en YouTube, los cuales constituyeron un soporte primordial para sostener una comunicación directa entre profesoras y estudiantes con la finalidad de garantizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Específicamente, en el área de Ciencias Naturales, se utilizaron como recursos digitales los simuladores educativos propiciando un impacto positivo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, permitiendo una participación activa, un mayor interés y comprensión por el tema de estudio. Cabe destacar, que los profesores al tener que trasladarse a la modalidad de enseñanza virtual, se han visto forzados a conocer, investigar y prepararse para usar y manejar las TIC con el fin de garantizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Debiendo los estudiantes conocer y hacer uso de nuevos recursos digitales que les permitieran adaptarse a esta nueva modalidad para alcanzar un aprendizaje significativo.

En cuanto a su contribución al proceso de aprendizaje de los estudiantes, ambas profesoras manifestaron desconocimiento de lo aprendido por parte de los mismos, debido a la desigualdad en el acceso a los recursos digitales utilizados para garantizar dichos procesos. En relación a ello, Dussel<sup>118</sup> expresa que el contexto de pandemia impulsó nuevas configuraciones de lo escolar, modificando sustancialmente la experiencia de quienes la conforman, demandando prácticas educativas que se desarrollaron en el ámbito del hogar, mediadas por tecnologías digitales como sitio

---

<sup>112</sup> CACHEIRO GONZÁLEZ, María Luz. Ob. Cit.

<sup>113</sup> HERNÁNDEZ, Carlos; GÓMEZ, Marcela y BALDERAS, Maricela. Ob. Cit.

<sup>114</sup> MATURANO, Carla; SOLIVEREZ, María; PERINEZ, Cinthia y ÁLVAREZ, Iris. Ob. Cit.

<sup>115</sup> GARCÍA ROMANO, Leticia y OCCELLI, Maricel. Ob. Cit.

<sup>116</sup> PINOS CORONEL, Paola; GARCÍA HERRERA, Darwin; ERAZO ÁLVAREZ, Juan y NARVÁEZ ZURITA, Cecilia. Ob. Cit.

<sup>117</sup> BRITO, Vanessa. Ob. Cit.

<sup>118</sup> DUSSEL, Inés. La escuela en la pandemia. Reflexiones sobre lo escolar en tiempos dislocados. Ponta Grossa. Brasil. 2020. Praxis Educativa. Vol. 15. Pág. 1-16.

de anclaje e interacción. En concordancia, Neme<sup>119</sup> plantea que el traspaso de espacios, del físico al virtual, ha producido que se piensen nuevas formas de enseñar mediante la utilización de tecnologías como medio de transmisión del objeto de conocimiento. Lo imprevisto, lo impensado, lo conflictivo y lo diverso han implicado que se consideren nuevas formas de aprender, convocando al sujeto a posicionarse de manera dinámica, dúctil y creativa, siendo protagonista de su proceso de aprendizaje. No obstante, como expresa Dussel<sup>120</sup>, frente a este contexto se acrecentaron las desigualdades sociales respecto a la conectividad digital, la comodidad del espacio de trabajo y las posibilidades de las familias de sostener y acompañar los aprendizajes de los estudiantes. Esta crisis reafirma lo ya existente en torno a la desigualdad en el acceso a las tecnologías digitales, donde en muchos hogares se dispone de un solo celular y con datos limitados. De esta manera, los docentes debieron buscar distintas posibilidades para establecer y sostener conexiones con los estudiantes por los medios disponibles.

En relación al segundo apartado, se alude a las ideas y usos de los estudiantes en relación a la inclusión de recursos digitales en el ámbito del hogar y en las clases virtuales. En cuanto a los usos generales del teléfono móvil, de los 13 estudiantes que respondieron al cuestionario, 2 de ellos manifestaron no poseer un dispositivo propio, existiendo un predominio para la resolución de actividades escolares. Siendo la aplicación de WhatsApp, desde el discurso de ambas profesoras, la más utilizada para el envío y recepción de dichas actividades. Lo que condice con los datos obtenidos en el apartado empleo de aplicaciones y redes, donde se puede observar un predominio de la utilización de dicha aplicación por parte de los estudiantes. Otra de las aplicaciones que fue utilizada asiduamente por ellos, a modo de entretenimiento, ha sido TikTok, emergente al contexto de pandemia; así como YouTube, utilizada para escuchar música y buscar información referida a las tareas escolares.

Con respecto al uso de las tecnologías que los estudiantes realizan en sus hogares tendría vinculación directa con actividades escolares, en torno a la resolución de tareas y dar continuidad al estudio del contenido de las materias, lo cual tiene relación con el cierre de las instituciones educativas debido al contexto de pandemia. En concordancia con lo expuesto en el párrafo anterior, aparece la acción de escuchar música como una actividad de entretenimiento que realizan con frecuencia por medio del uso de tecnologías en sus hogares.

En cuanto al uso de tecnologías en las clases virtuales, los estudiantes recurren en primer lugar a las tecnologías cuando necesitan buscar información, resultándoles más divertidas y fáciles para llevar a cabo el desarrollo de las actividades escolares. A partir de lo cual se puede inferir, que los mismos se encuentran familiarizados con la utilización de los recursos digitales.

En relación a lo desarrollado, se retoman los estudios llevados a cabo por diferentes autores tales como Barberá y Fuentes<sup>121</sup>; Martinenco, Martín y García Romano<sup>122</sup>; Galiñanes, Dianda y

---

<sup>119</sup> NEME, Eliana. Aprendizajes, sujetos y pandemia: algunas reflexiones desde la Psicopedagogía. Universidad Católica de Santiago del Estero. 2020. Revista Nuevas Propuestas. Vol. 39, N° 55. Pág. 122, 123, 125 y 126.

<sup>120</sup> DUSSEL, Inés. Ob. Cit.

<sup>121</sup> BARBERÁ, Juan y FUENTES, Marta. Ob. Cit.

<sup>122</sup> MARTINENCO, Rebeca; MARTÍN, Rocío y GARCÍA ROMANO, Leticia. Ob. Cit.

Figuroa<sup>123</sup> y Sosa Neira<sup>124</sup>, sobre las ideas de los estudiantes en torno a la incorporación de los recursos digitales usados para la enseñanza del área de Ciencias Naturales; los mismos posibilitaron vislumbrar la amplia presencia que poseen las TIC en las actividades diarias de los estudiantes, encontrando un uso generalizado del teléfono móvil en la mayoría de ellos, fundamentalmente para comunicarse, entretenerse y participar en redes. Estos modos de emplear el dispositivo móvil coinciden con aquellas aplicaciones que se utilizan de manera prioritaria y con las actividades que desempeñan en los hogares mediadas por las TIC, haciendo referencia a WhatsApp, Instagram y YouTube. La gran mayoría manifestó que la inclusión de las mismas en los procesos de enseñanza y aprendizaje les posibilitaron tener un dominio de los dispositivos tecnológicos adaptándolos a las necesidades del contexto y mantener una comunicación con sus profesores y compañeros mediante la utilización de diferentes recursos digitales, fortaleciendo de esta manera el trabajo colaborativo entre ellos. Específicamente, respecto a la implementación del aula virtual mediante la plataforma Moodle, se llegó a la conclusión de que la misma favoreció el aprendizaje significativo de los estudiantes al verse implicados en él directamente, integrando conocimientos y teniendo un rol más activo y autorregulado.

La presente investigación desarrollada brindó aportes al campo disciplinar de la Psicopedagogía en torno a las potencialidades didácticas de los recursos digitales utilizados por las profesoras del área de Ciencias Naturales (Biología y Física) para promover la co-construcción de aprendizajes. De esta manera, se generaron instancias de investigación que permitieron indagar los procesos de enseñanza y aprendizaje, a partir de la brecha digital que está incidiendo en las políticas y prácticas educativas actuales, debido a las nuevas configuraciones presentes en el acceso al conocimiento a partir del contexto de pandemia, donde se ha producido el cierre temporal de las aulas, desencadenando de esta manera, una migración hacia la modalidad virtual. Ya que no se debe desconocer que una de las implicancias en su formación profesional radica en optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje; entendiendo a este último, desde las concepciones teóricas de Müller<sup>125</sup>, como un proceso que implica diferentes sistemas que intervienen en todo sujeto, aludiendo a la red de relaciones y a los códigos culturales y del lenguaje, es así como el proceso de aprendizaje tiene que ver con la inserción de cada persona en el mundo de la cultura. En este sentido, a partir del contexto de pandemia, resulta necesario reflexionar desde un abordaje psicopedagógico sobre aquellos cambios implicados en las configuraciones de los procesos de aprendizaje, donde todo lo conocido e instituido tuvo que ser repensado y resituado, con la finalidad de sostener la continuidad de la propuesta pedagógica, a pesar de las circunstancias emergentes en el contexto de pandemia.

Más allá de reconocer estos aportes, no se desconoce que el estudio presenta ciertas limitaciones. Una de ellas, refiere a lo metodológico, asociado a los cambios y/o modificaciones implicados en los instrumentos de recolección de datos, debiendo ser repensados y llevados a cabo en un formato digital, atendiendo a las características del contexto de pandemia. Otra de las limitaciones, está asociada a las variaciones de las actuales configuraciones escolares y los

---

<sup>123</sup> GALIÑANES, Verónica Alejandra; DIANDA, Betina y FIGUEROA, Vanessa. Ob. Cit.

<sup>124</sup> SOSA NEIRA, Edgar. Ob. Cit.

<sup>125</sup> MULLER, Marina. Aprender para ser. Ed. Bonum. Buenos Aires. 2013. Pág. 16-17.



protocolos establecidos por las autoridades sanitarias competentes, dificultando el desarrollo de los procesos investigativos.

A modo de lineamientos futuros, para continuar contribuyendo al campo de la Psicopedagogía, por un lado, se considera que podrían desprenderse del presente estudio ciertos aspectos interesantes a continuar investigando, que refieren a dos de los objetivos específicos planteados en relación a las apreciaciones de profesores del área de Ciencias Naturales respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación, así como también sobre las ideas que poseen los estudiantes en torno a la incorporación de los recursos digitales usados para la enseñanza de dicha área; debido a que la mayoría de los estudios hallados como antecedentes han sido llevados a cabo en otras nacionalidades, centrándose en áreas del conocimiento que difieren de las Ciencias Naturales (Biología y Física). Siendo necesario considerar en los estudios pos-pandemia, los ambientes híbridos de aprendizaje, constituidos por las nuevas configuraciones que emergieron en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir del contexto de pandemia. Ya que como expresa Osorio<sup>126</sup>, ha sido necesario lograr el continuo entre los espacios y tiempos del aprendizaje para promover la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes. Por otro lado, se hace referencia a otras formas de investigar atendiendo al contexto de pandemia, es decir, considerar los “estudios de diseño en ambientes híbridos de aprendizaje”<sup>127</sup> y la “etnografía virtual”<sup>128</sup>, como nuevas metodologías posibles en la investigación.

---

<sup>126</sup> OSORIO GÓMEZ, Luz. Ob. Cit.

<sup>127</sup> RINAUDO, María. El estudio de la identidad en el campo de la Psicología Educativa. En: PAOLONI, P; RINAUDO, M y MARTÍN, M. Yo, Tú... Ellos y Nosotros. Competencias socioemocionales en la construcción de identidades profesionales. Córdoba. Ed. Brujas. 2019. Pág. 69.

<sup>128</sup> BRITTON JIMÉNEZ, Dolly; CASAL FUNCASTA, Carolina y URRACO SOLANILLA, Mariano. Diseño de investigación cualitativa: análisis de los factores más relevantes para implementar la enseñanza virtual en educación secundaria. España. 2021. Tecnología, ciencia y educación. N° 19. Pág. 147-170.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADELL SEGURA, J. y CASTAÑEDA QUINTERO, L. Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): Una nueva manera de entender el aprendizaje, citado por Martinenco, Rebeca; Martín, Rocío y García Romano, Leticia. *Ecologías de aprendizaje en educación secundaria: TIC y aprendizaje informal*. 2021. Tecnología, ciencia y educación. N° 18. Pág. 22.
- AGUILAR NERY, Jesús. Continuidad pedagógica en el nivel medio superior: acciones y reacciones ante la emergencia sanitaria. En: Aguilar Nery, Jesús; Alcántara, Armando; De la Cruz, Gabriela; Díaz, Miguel Ángel y otros. *Educación y pandemia: una visión académica*. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán. México. 2020. Pág. 47.
- ALCÁNTARA SANTUARIO, Armando. Educación superior y COVID-19: una perspectiva comparada. En: Aguilar Nery, Jesús; Alcántara, Armando; De la Cruz, Gabriela; Díaz, Miguel Ángel y otros. *Educación y pandemia: una visión académica*. Instituto de Investigaciones sobre la universidad y la educación. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán. México. 2020. Pág. 80.
- ALVAREZ, Patricia; CANTÚ, Gustavo; TOKUHARA, Christian y GARCÍA, Verónica. Procesos de simbolización y uso de nuevas tecnologías: estrategias de complejización del pensamiento en niños socialmente vulnerables. Facultad de Psicología. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. 2014. Pág. 27.
- ANDERSON, C. Perspectives on science learning, citado por Paoloni, Paola; Rinaudo, Cristina y Fernández, Antonio. *Cuestiones en psicología educacional. Perspectivas teóricas, metodológicas y estudios de campo*. Ed. Sociedad Latina de Comunicación Social. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. 2013. Pág. 183.
- ANDERSON, T. Theory of online learning, citado por Osorio Gómez, Luz. *Ambientes híbridos de aprendizaje*. 2011. Actualidades pedagógicas. N° 58. Pág. 30.
- AVILA, O. Reinenciones de lo escolar: tensiones, límites y posibilidades. En Baquero, Ricardo; Diker, Gabriela y Frigerio Graciela. *Las formas de lo escolar*. Buenos Aires. 2007. Pág. 135-152.
- BARBERÁ, Juan y FUENTES, Marta. Estudios de caso sobre las percepciones de los estudiantes en la inclusión de las TIC en un centro de Educación Secundaria. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. España. 2012. *Revista de currículum y formación del profesorado*. Vol.16, N° 3. Pág. 285.
- BIBER, Priscila. Los aprendizajes y contenidos fundamentales para biología en la educación secundaria obligatoria de la provincia de Córdoba ¿qué se incluye y qué se excluye en esta propuesta curricular? En: Falconi, Octavio y Abrate, Liliana. *XI Jornadas de investigación en educación "Disputas por la igualdad: hegemonías y resistencias en educación"*. Universidad Nacional de Córdoba. Pág. 102-103.
- BORBA, M. y PENTEADO, M. Reorganização do pensamento e colectivo pensante, citado por Ocelli, Maricel; García Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. *Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los*

- procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 47.
- BORBA, Marcelo y VILLARREAL, Mónica. Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking: Information and communication technologies, modelling, experimentation and visualization. New York. Ed. Springer. 2005. Pág. 16.
- BRAGA, Federico. La vida, el juego e Instagram. Instituto Superior de Tiempo Libre y Recreación, Buenos Aires. 2020. Quaderns d'animació i Educació Social. Revista semestral para animador@s y educador@s sociales. N° 32. Pág. 2
- BRITO, Vanessa. Utilización de simuladores como estrategia didáctica para la comprensión de la selección natural. En: Lingua, Giuliana; Fussero, Gimena; Martín, Rocío; Occelli, Maricel y Garcia Romano, Leticia. Memorias de la VI jornadas de investigación educativa y V jornadas de prácticas de la enseñanza del profesorado en ciencias biológicas de la FCEfYN de la UNC. Facultad de Ciencias Exactas Física y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. 2020. Pág. 200.
- BRITTON JIMÉNEZ, Dolly; CASAL FUNCASTA, Carolina y URRACO SOLANILLA, Mariano. Diseño de investigación cualitativa: análisis de los factores más relevantes para implementar la enseñanza virtual en educación secundaria. España. 2021. Tecnología, ciencia y educación. N° 19. Pág. 147-170.
- BRUNER, J. La educación, puerta de la cultura, citado por Paoloni, Paola; Rinaudo, Cristina y Fernández, Antonio. Cuestiones en psicología educacional. Perspectivas teóricas, metodológicas y estudios de campo. Ed. Sociedad Latina de Comunicación Social. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. 2013. Pág. 179.
- BUCKINGHAM, David. Educación en medios: alfabetización, aprendizaje y cultura contemporánea. Ed. Paidós Comunicación. Barcelona. España. 2006.
- CACHEIRO GONZÁLEZ, María. Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. Universidad de Sevilla. España. 2011. Pixel-Bit. Revista de medios y educación. N° 39. Pág. 69-81.
- CALERO VAQUERA, María. El discurso del WhatsApp: entre el messenger y el sms. Universidad de Córdoba. 2014. ORALIA. Vol. 17. Pág. 95.
- CAPPADONA, Ana. Desafíos de la educación media contemporánea en torno a la incorporación de nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En: Saez, Virginia e Iglesias Andrea. Educación de la mirada II. Debates y experiencias sobre la educación en medios, comunicación y tecnologías digitales en la escuela argentina postpandemia. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Sociales. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 2021. Pág. 147.
- CASSANY, D. Redes sociales para leer y escribir, citado por Martinenco, Rebeca; Martín, Rocío y Garcia Romano, Leticia. Ecologías de aprendizaje en educación secundaria: TIC y aprendizaje informal. 2021. Tecnología, ciencia y educación, 18. Pág. 10.
- CEDEÑO ESCOBAR, María; PONCE AGUILAR, Erika; LUCAS FLORES, Yadira y PERERO ALONZO, Verónica. Classroom y Google Meet, como herramientas para fortalecer el proceso

- de enseñanza-aprendizaje. 2020. Polo del conocimiento. Revista científico-académica multidisciplinaria. Vol. 5, N° 07. Pág. 397.
- CEPAL-UNESCO. La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. 2020. Pág. 7.
- CROOK, C. Ordenadores y aprendizaje colaborativo, citado por Ruiz Aguirre, Edih; Martínez de la Cruz, Nadia y Galindo González, Rosa. Aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales y sus bases socioconstructivistas como vía para el aprendizaje significativo. Universidad de Guadalajara. Jalisco. México. 2012. Revista apertura. Vol. 4, N° 2.
- D'ALOISIO, Florencia y ECHEVESTE, María. Cap. IV Jóvenes y tecnologías: Prácticas, desafíos y potencialidades educativas. Universidad Nacional de Córdoba. En: Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018.
- DA PORTA, Eva. La desigualdad social es también desigualdad educativa, y hoy más que nunca, cuando la posibilidad de acceder a la educación tiene que ver con un dispositivo y con la conectividad. 2020. Revista Argentina de Comunicación. N° 11. Pág. 351.
- DAVINI, M. Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores, citado por Fernández Zalazar, Diana Concepción; Jofre, Cristian Martín y Pisani, Paula. Prácticas de enseñanza y nuevos contextos. VII Congreso internacional de investigación y práctica profesional en psicología. XXII Jornadas de investigación. XI Encuentro de investigadores en psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. 2015. Pág.126.
- DAYANI AHAD, A. & ARIFF LIM, S. "Convenience or Nuisance?: The 'WhatsApp' dilemma", citado por Scribano, Adrián. Miradas cotidianas. El uso de WhatsApp como experiencia de investigación social. Revista latinoamericana de metodología de la investigación social. 2017. N° 13. Pág. 11.
- DE LA CRUZ FLORES, Gabriela. El hogar y la escuela: lógicas en tensión ante la COVID-19. En: Aguilar Nery, Jesús; Alcántara, Armando; De la Cruz, Gabriela; Díaz, Miguel Ángel y otros. Educación y pandemia: una visión académica. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán. México. 2020. Pág. 39.
- DÍAZ BARRIGA, Ángel. Secuencias de aprendizaje ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? Profesorado. Universidad de Granada, España. 2013. Revista de currículum y formación de profesorado. Vol. 17, N° 3. Pág. 11-33.
- DOERFLINGER, Cintia. Cap. XII Simulaciones para la enseñanza de la Física: el caso de las simulaciones Phet. En: Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 188 y 193.
- DUSSEL, Inés. La escuela en la pandemia. Reflexiones sobre lo escolar en tiempos dislocados. Ponta Grossa. Brasil. 2020. Praxis Educativa. Vol. 15. Pág. 1-16.

- FERNÁNDEZ, Francisco; HINOJO Francisco y AZNAR, Inmaculada. Las actitudes de los docentes hacia la formación en tecnologías de la información y comunicación (TIC) aplicadas a la educación. Universidad de Granada. Granada. España. 2002. Pág. 253.
- FERREIRO GRAVIÉ, R. y CALDERÓN ESPINO, M. El ABC del aprendizaje colaborativo: Trabajo en equipo para aprender y enseñar, citado por Ruíz Aguirre, Edith; Martínez de la Cruz, Nadia y Galindo González, Rosa. El aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales. Ed. Cenid. Guadalajara. Jalisco. México. 2015. Pág. 22.
- GALIÑANES, Verónica Alejandra; DIANDA, Betina y FIGUEROA, Vanessa. Percepción de los estudiantes sobre el aula virtual como herramienta de apoyo en la enseñanza de la Biología. En: Lingua, Giuliana; Fussero, Gimena; Martín, Rocío; Ocelli, Maricel y Garcia Romano, Leticia. Memorias de la VI Jornadas de investigación educativa y V Jornadas de prácticas de la enseñanza del profesorado en ciencias biológicas de la FCEFYN de la UNC. Facultad de Ciencias Exactas Física y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. 2020. Pág. 195.
- GARCÍA, E. Materiales educativos digitales, citado por Zapata, Martha. Recursos educativos digitales: conceptos básicos. Programa integración de tecnologías a la docencia. Universidad de Antioquia. 2012.
- GARCIA ROMANO, Leticia y OCCELLI, Maricel. Un modelo analítico para caracterizar recursos tecnológicos basados en contenidos científicos. Córdoba. 2019. Revista de enseñanza de la Física. Vol. 31, N° 1. Pág. 15-25.
- GEE, James. Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo. En: Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Ed. Ballaterra Ltda. Santiago de Chile. 2018. Pág. 197.
- GOBIERNO DE CÓRDOBA. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa. Los transversales como dispositivos de articulación de aprendizajes en la educación obligatoria y modalidades. Córdoba. 2016.
- GRACIA GONZÁLEZ, David. Netflix ¿Un servicio inteligente? Universidad Externado de Colombia. 2018. Pág. 8.
- GRAHAM, C. Blended learning systems. Definition. Current trends, and future directios, citado por Osorio Gómez, Luz. Ambientes híbridos de aprendizaje. 2011. Actualidades pedagógicas. N° 58. Pág. 30.
- HERNÁNDEZ, Carlos; GÓMEZ, Marcela y BALDERAS, Maricela. Inclusión de las tecnologías para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje en Ciencias Naturales. Universidad de Costa Rica. Costa Rica. 2014. Revista electrónica actualidades investigativas en educación. Vol.14, N° 3. Pág. 1-19.
- HERRERA, S y FENNEMA, C. Tecnologías móviles aplicadas a la educación superior, citado por Ocelli, Maricel y Garcia Romano, Leticia. Un modelo analítico para caracterizar recursos tecnológicos basados en contenidos científicos. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. Argentina. 2019. Revista de Enseñanza de la Física. Vol. 31, N° 1. Pág. 15-25.

- HORTON, Willian. Designing web based training wiley computer publisher. En: Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Ed. Ballaterra Ltda. Santiago de Chile. 2018. Pág. 109-110.
- INDEC. Acceso y uso de tecnologías de la información y la comunicación. EPH. Buenos Aires. 2019. Informes Técnicos. Vol. 3, N° 86.
- LAVE, J. La práctica del aprendizaje, citado por Martín, Rocío; Rinaudo, María y Paoloni, Paola. Comunidades, estudios y experiencias sobre contextos y comunidades de aprendizaje. Ed. Eduvim. Villa María. 2018. Pág.79.
- LLORENS CERDÁ, Francesc; CAPDEFERRO PLANAS, Neus. Posibilidades de la plataforma Facebook para el aprendizaje colaborativo en línea. Universitat Oberta de Catalunya Barcelona. España. 2011. Revista de universidad y sociedad del conocimiento. Vol. 8, N° 2.
- LLOYD, Marion. Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. En: Aguilar Nery, Jesús; Alcántara, Armando; De la Cruz, Gabriela; Díaz, Miguel Ángel y otros. Educación y pandemia: una visión académica. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán. México. 2020. Pág. 115 y 117.
- MAINA, Marcelo y GARCÍA, Iolanda. Articulating personal pedagogies through learning ecologies. Ed. Springer. USA. 2015.
- MARTINENCO, Rebeca; MARTÍN, Rocío y GARCIA ROMANO, Leticia. Ecologías de aprendizaje en educación secundaria: TIC y aprendizaje informal. 2021. Tecnología, ciencia y educación. N° 18. Pág. 5-25
- MARTINENCO, Rebeca; MARTÍN, Rocío y GARCIA ROMANO, Leticia. Las TIC en ecologías de aprendizaje en educación secundaria. Revista comunicar. 2020.
- MARTÍNEZ ROLÁN, Xabier; DAFONTE GÓMEZ, Alberto y GARCÍA MIRÓN, Silvia. Usos de las aplicaciones móviles de mensajería en la docencia universitaria: Telegram. En: Ruiz Palmero, Julio; Sánchez Rodríguez, José y Sánchez Rivas, Enrique. Innovación docente y uso de las TIC en educación. Málaga. Ed. UMA. 2017. Pág. 5.
- MATURANO, Carla; SOLIVEREZ, María; PERINEZ, Cinthia y ÁLVAREZ, Iris. Enseñar Ciencias Naturales es también ocuparse de la lectura y del uso de nuevas tecnologías. Universidad Nacional de Entre Ríos. Concepción del Uruguay. Argentina. 2016. Ciencia, docencia y tecnología. Vol. 27, N° 53. Pág. 103.
- MELGAR, M y DONOLO, D. Salir del aula... Aprender de otros contextos: Patrimonio natural, museos e Internet. Universidad Nacional Río Cuarto. Córdoba. 2011. Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias Vol. 8, N° 3. Pág. 323-333.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN de la Provincia de Córdoba. Diseño Curricular de la Educación Secundaria. 2011-2015.
- MORO, L. El uso de las tecnologías móviles: una experiencia en clases de ciencias, citado por Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las

- tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Ed. Bellaterra Ltda. Santiago de Chile. 2018. Pág. 65.
- MULLER, Marina. Aprender para ser. Ed. Bonum. Buenos Aires. 2013. Pág. 16-17.
- NEME, Eliana. Aprendizajes, sujetos y pandemia: algunas reflexiones desde la psicopedagogía. Universidad Católica de Santiago del Estero. 2020. Revista nuevas propuestas. Vol. 39, N° 55. Pág. 122, 123, 125 y 126.
- OCCELLI, Maricel y GARCIA ROMANO, Leticia. Cap. III Los docentes como autores en la integración de las TIC. En: Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 46.
- OCCELLI, Maricel y VALEIRAS, Nora. Cap. V Modelizar, pensar y representar Ciencias Naturales con TIC. En: Quintanilla Gatica, Mario y Vauras Marja. Inclusión digital y enseñanza de las ciencias. Aprendizaje de competencias del futuro para promover el desarrollo del pensamiento científico. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2019. Pág. 106-107.
- OCCELLI, M.; VALEIRAS, N. y WILLGING, P. ¡Los nanobots invaden la clase de biología!, citado por Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 24.
- OSBORNE, J. Teaching scientific practices: Meeting the challenge of change. Journal of Science Teacher Education, citado por Fussero, Gimena; Manzanilla, Miguel; Quintanilla Gatica, Mario; Labarrere, Alberto; Erdmann, Norbert; Mikkilä Erdmann, Mirjamaija. Cap. II Competencias digitales y prácticas científicas, una guía tecno-educativa para la enseñanza de las Ciencias Naturales en educación primaria. Santiago de Chile. 2019. Pág. 46.
- OSORIO GÓMEZ, L. Ambientes híbridos de aprendizaje. 2011. Actualidades pedagógicas. N° 58. Pág. 42-43.
- PARDO KUKLINSKI, Hugo y COBO, Cristóbal. Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia. Ed. Outliers school. Barcelona. 2020. Pág. 8
- PINOS CORONEL, Paola; GARCÍA HERRERA, Darwin; ERAZO ÁLVAREZ, Juan y NARVÁEZ ZURITA, Cecilia. Las TIC como mediadoras en el proceso enseñanza-aprendizaje durante la pandemia del COVID-19. Santa Ana de Coro. Venezuela. 2020. Revista arbitrada interdisciplinaria KOINONIA. Vol. 5, N°1. Pág. 121-142.
- PUERTA, C y SÁNCHEZ A. El correo electrónico: herramienta que favorece la interacción en ambientes educativos virtuales, citado por Chávez López, Joanna; Del Toro Valencia, Marcela y López Pérez, Olga. Blog, correo electrónico y foros temáticos: su uso, dominio y actitud en estudiantes de educación media superior de México. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. 2017. Hamut´ay. Revista semestral de divulgación científica. Vol. 4, N° 2. Pág. 49.

- QUESADA, Antonio y ROMERO ARIZA, Marta. Cap. XI: Laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de las ciencias. En: Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 24 y 174.
- QUIROZ, Natalia. TikTok la aplicación favorita durante el aislamiento. Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires. 2020. Revista argentina de estudios de juventud.
- RESNICK, L. Education and Learning to Think. National Academy Press, citado por Martinenco, Rebeca; Martín, Rocío y Garcia Romano, Leticia. Ecologías de aprendizaje en educación secundaria: TIC y aprendizaje informal. 2021. Tecnología, ciencia y educación. N° 18. Pág. 22.
- RINAUDO, María. Cap. V Estudios sobre los contextos de aprendizaje: arenas y fronteras. En: Paoloni, Paola; Rinaudo, Cristina y Fernández, Antonio. Cuestiones en psicología educacional. Perspectivas teóricas, metodológicas y estudios de campo. Ed. Sociedad Latina de Comunicación Social. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. 2013. Pág. 177-178.
- RINAUDO, María. El estudio de la identidad en el campo de la Psicología Educacional. En: PAOLONI, P; RINAUDO, M y MARTÍN, M. Yo, Tú... Ellos y Nosotros. Competencias socioemocionales en la construcción de identidades profesionales. Córdoba. Ed. Brujas. 2019. Pág. 69.
- ROBLIZO, Manuel y CÓZAR, Ramón. Usos y competencias en TIC en los futuros maestros de educación infantil y primaria: Hacia una alfabetización tecnológica real para docentes. Universidad de Castilla. La mancha. España. 2015. Píxel-Bit. Revista de medios y educación. N° 47. Pág. 23.
- RODRÍGUEZ SOLÍS, Alba. YouTube. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2020. Conciencia boletín científico de la escuela preparatoria. Vol. 7, N° 14. Pág. 6.
- RUIZ AGUIRRE, Edith; MARTÍNEZ DE LA CRUZ, Nadia y GALINDO GONZÁLEZ, Rosa. El aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales. Ed. Cenid. Guadalajara. Jalisco. México. 2015. Pág. 29.
- RUIZ LARRAGUIVEL, Estela. La práctica docente universitaria en ambientes de educación a distancia. Tensiones y experiencias de cambio. En: Aguilar Nery, Jesús; Alcántara, Armando; De la Cruz, Gabriela; Díaz, Miguel Ángel y otros. Educación y pandemia: una visión académica. Instituto de investigaciones sobre la universidad y la educación. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán. México. 2020. Pág. 109.
- SAGÁSTEGUI, Diana. Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado, citado por Martín, Rocío; Rinaudo, María y Paoloni, Paola. Comunidades, estudios y experiencias sobre contextos y comunidades de aprendizaje. Ed. Eduvim. Villa María. 2019. Pág. 81.
- SAMPIERI, Roberto; COLLADO, Carlos y LUCIO, Pilar. Cap. 1: Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. En: Metodología de la investigación. Ed. McGraw-Hill/Interamericana. México. 2010. Pág. 460.
- SILVA PEÑA, Ilich; BORRERO, Ana María; MARCHANT, Paola; GONZÁLEZ, Gustavo y NOVOA, Daniela. Percepciones de jóvenes acerca del uso de las tecnologías de información en el



- ámbito escolar. Universidad de Chile. Santiago. Chile. 2006. Revista última década. Vol. 14, N° 24, Pág. 37-60.
- SIMONS, Helen. El estudio de caso: teoría y práctica. Ed. Morata. Madrid. España. 2011. Pág. 19-21.
- SOSA NEIRA, Edgar. Percepciones de los estudiantes sobre la estrategia Aprende en Casa durante la pandemia COVID-19. Bogotá. Colombia. 2021. Revista academia y virtualidad. Vol. 14, N° 1. Pág. 133-150.
- STAKE, R. Investigación con estudio de casos, citado por Jiménez Chaves, Viviana y Comet Weiler, Cornelio. Los estudios de casos como enfoque metodológico. ACADEMO Revista de investigación en Ciencias Sociales y Humanidades. Vol. 3, N° 2. 2016.
- URBANO, Claudio y YUNI, José. Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación. Ed. Brujas. Córdoba. Argentina. 2006. Pág. 83.
- VALDEHITA, Rosa y GALÁN, Alberto. Cap. IX Evaluación formativa con TIC. En: Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Ed. Bellaterra Ltda. Santiago de Chile. 2018. Pág. 138-144.
- VALEIRAS, Nora. Cap. I: Aportes al desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de las ciencias. En: Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 24.
- VARY, J. Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales, citado por Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 175.
- VERÓN, Sebastián. Espacios híbridos: enseñar y aprender en tiempo de pandemia. En: Vega, Paula; compilado por Reinoso, Guadalupe y Vaggione, Alicia. EscriVid 2020. Reflexiones y escrituras en torno a pandemia(s) y asilamiento(s). Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades. Córdoba. 2021. Pág. 431.
- VILLARREAL, Mónica. Cap. V Pensar-con-tecnologías... Y educar-con-tecnologías. En: Ocelli, Maricel; Garcia Romano, Leticia; Valeiras, Nora; y Quintanilla Gatica, Mario. Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I. Fundamentos y reflexiones. Ed. Bellaterra. Santiago de Chile. Chile. 2018. Pág. 71.
- VILLARREAL, M y BORBA, M. Collectives of humans-with-media in mathematics education: notebooks, blackboards, calculators, computers and notebooks throughout 100 years of ICMI. ZDM, citado por Ocelli, Maricel y Garcia Romano, Leticia. Un modelo analítico para caracterizar recursos tecnológicos basados en contenidos científicos. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. Argentina. 2019. Revista de enseñanza de la Física. Vol. 31, N° 1. Pág. 15-25.

- VYGOTSKY, L. Pensamiento y Lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas, citado por Masullo, Marina. Cap. VI Otras fuentes del currículo científico en la enseñanza con TIC. Chile. Ed. Ballaterra. 2018. Pág. 87.
- WATKINS, Chris. Classrooms as Learning Communities. What 's in it for schools. Ed. Routledge. New York. USA. 2005.
- WINNE, P. y MARX, R. A cognitive-processing analysis of motivation within classroom tasks. 1989, citado por Rinaudo, María Cristina. Comprensión del texto escrito. Editorial de la Universidad Nacional de Río Cuarto. 1999. Pág. 164.
- ZAPATA, Martha. Recursos educativos digitales: conceptos básicos. Programa integración de tecnologías a la docencia. Universidad de Antioquia. 2012.
- ZAPATA, M. Creación de recursos educativos digitales: reflexiones sobre innovación educativa con TIC, citado por Pérez Ortega, Isabel. España. 2017. Revista internacional de sociología de la educación. Vol. 6, N° 2. Pág. 250-251
- ZAPATA, Mónica; GIL, Vanessa; RIOS, Sonia y FLÓREZ, Manuela. Posibilidades de los recursos educativos digitales para la implementación de sistemas de adquisición de datos en el trabajo experimental en física. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia. 2020. Revista de enseñanza de la Física. Vol. 32, N° extra. Pág. 54.

**ANEXOS**

## Anexo 1

### Pautas de la entrevista a profesoras del área de Ciencias Naturales (Biología y Física)

-Año 2020-

A partir del proyecto de investigación se elaboró uno de los instrumentos de recolección de datos, la entrevista semiestructurada de carácter individual. La misma se realizó desde la modalidad virtual, a los profesores responsables del área de Ciencias Naturales (Biología y Física) dictadas en un 1º año de Nivel Secundario de una escuela situada en una localidad de la provincia de Córdoba.

#### Ética de la entrevista:

- Permiso de grabación: ¿Está de acuerdo con que grabemos la entrevista? la grabación es sólo con la finalidad de tener un registro detallado de todo lo conversado, pero de ninguna manera se utilizará con otro fin, así como tampoco será reproducida la grabación en ningún ámbito.
- No serán dados a conocer datos personales ni el nombre de la institución en que trabaja, tampoco datos e información confidenciales que puedan surgir durante el desarrollo de la entrevista.

#### Preguntas:

##### Contextualización:

1. ¿Cuál es su formación académica?
2. ¿En qué institución, asignatura/as y curso/s trabaja?
3. ¿Hace cuánto tiempo trabaja en la institución? (Repreguntar: titular /suplente)
4. En cuanto a 1º año ¿Cuántos estudiantes lo conforman?
5. ¿Podría contar algo más de este curso?

##### Dimensión secuencia didáctica y prácticas de enseñanza:

6. ¿Qué contenidos está abordando ahora?
7. Remitiéndonos a la presencialidad ¿Cómo se llevaba a cabo este contenido?
8. ¿Nos podría comentar de qué manera son abordados con los estudiantes frente al contexto de virtualidad? es decir ¿Cómo son las clases sincrónicas y asincrónicas? ¿Con cuánto tiempo disponen para desarrollar un bloque (o este bloque) de contenidos?
9. En este pasaje, de tu experiencia en años anteriores a pensar este mismo tema este año en contexto de virtualidad ¿qué cambios y/o modificaciones incorporó en sus prácticas de enseñanza al tener que desarrollarlas mediadas por TIC?

10. Particularmente, ¿sentís/evidencias que algunas de ellas repercuten en los aprendizajes de tus estudiantes? ¿Cuáles? ¿Cómo? ¿Por qué?

Dimensión sobre las ideas que poseen los profesores del área respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación:

11. ¿Qué consideraciones tiene respecto a la utilización de las TIC aplicadas a la educación?

12. Con anterioridad al contexto de pandemia por Covid-19 ¿Hacía uso de recursos digitales? esos mismos, ¿Se sostienen en la actualidad? (Enmarcar la etapa inicial). Si los dejó de usar ¿A qué se debe? ¿Incorporó nuevos?

13. Hacia el inicio del ciclo lectivo 2020, ¿Cómo se comunicaba con los estudiantes? ¿Por medio de qué recursos digitales? y, durante la presente etapa, ¿Continúa utilizando los mismos recursos o ha incorporado otro/s?

14. A partir del contexto actual, ¿Se les han brindado capacitaciones respecto a los tipos y usos de recursos digitales?, de no ser así, usted ¿Ha buscado y realizado alguna formación específica?

15. ¿Qué le han aportado las mismas?

Dimensión sobre las potencialidades didácticas de los recursos digitales utilizados para promover los aprendizajes:

16. ¿Qué tipos de recursos digitales utiliza para promover los aprendizajes de los estudiantes? ¿Por qué?

17. ¿Ha modificado la elección y utilización de los mismos desde el inicio de esta etapa de virtualidad a la actualidad?

18. Si conoce qué TIC utilizan los estudiantes, ¿Nos podría manifestar cuáles son?

19. ¿Considera que la implementación de recursos digitales en la práctica de enseñanza del área de Ciencias Naturales contribuye al aprendizaje de los estudiantes?

20. ¿De qué manera responden los estudiantes? ¿Tienen muchas actividades pendientes de resolver? ¿Observa alguna dificultad en el aprendizaje de los contenidos mediante esta nueva modalidad de trabajo?

21. Para usted ¿Cuáles son las ventajas que encuentra en desarrollar situaciones de enseñanza y aprendizaje en ciencias naturales de manera virtual? ¿y Cuáles piensa que son las desventajas?

22. Durante el desarrollo de las clases virtuales sincrónicas, ¿Se conectan todos los estudiantes? ¿Evidencia dificultades en relación a la conectividad, la comunicación, vínculo docente-estudiante, estudiante-estudiante, etc.?

23. Nos podría comentar ¿Qué puede percibir en relación a lo que aprenden los estudiantes? y ¿Respecto a lo que les pasa en estos tiempos?

24. A partir de la experiencia vivida ¿Qué situaciones y/o recursos considera que podrían sostenerse al momento de volver a la presencialidad?

*Aclaración:* Se consultará a los profesores la posibilidad de compartir su/s planificación/es, materiales utilizados (fotocopias, videos, libros de texto, guía de construcción propia, etc.). Se solicitará que, en lo posible, se comparta a través de medios digitales (fotos, e-mail, WhatsApp, etc.), para evitar el contacto físico y la movilidad dada la situación sanitaria actual.

**Anexo 2****Secuencia didáctica del área de Física****Actividad N° 11:**

## Los estados y cambios de estado

Estado Sólido: Los cuerpos sólidos tienen forma propia y ocupan un volumen determinado. En los sólidos las partículas están muy cerca y ordenadas, casi no tienen lugar para moverse, solo vibran. Los sólidos no se pueden comprimir, si se los presiona no cambian su forma. Ejemplo de sólidos: agua en forma de hielo, cuando cae como granizo.

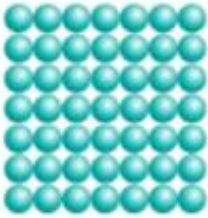
Estado Líquido: Los líquidos no tienen forma propia, sino que adquieren la forma del recipiente que los contiene. Tienen volumen propio porque ocupan un espacio limitado. Las partículas de los líquidos están desordenadas y pueden desplazarse unas sobre otras. Los líquidos se pueden comprimir más que un sólido, cuando ejercemos presión. Ejemplo de líquidos: agua (en su forma líquida), el aceite, la miel son líquidos viscosos, porque no fluyen lentamente y se deslizan con mayor dificultad.

Estado Gaseoso: Los gases se caracterizan porque no tienen volumen, ni forma propios. No solo adquieren la forma del recipiente que los contiene, sino que ocupan todo el espacio posible. En los gases las partículas que los conforman están muy distanciadas entre sí, en forma desorganizada. Se mueven a gran velocidad en todas direcciones. Los gases se comprimen con mucha más facilidad que los líquidos. Ejemplos de gases: el vapor de agua, el aire.

Además de los tres estados principales conocidos, sólido, líquido y gaseoso, existe un cuarto estado denominado plasma. Es el estado habitual en que se encuentra la materia en el universo, el sol, las estrellas y el material que hay entre ellos está en estado de plasma calentado por fusión nuclear. Un material pasa al estado de plasma cuando del estado gaseoso se lo calienta a altas temperaturas superiores a 10.000 °C y se somete a presión.

# Los Estados de la Materia

incremento de energía →



**sólido**

Tienen forma propia y ocupan un volumen determinado. En los sólidos las partículas están muy cerca y ordenadas, casi no tienen lugar para moverse, solo vibran. Los sólidos no se pueden comprimir, si se los presiona no cambian su forma.



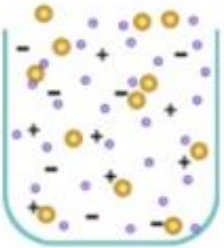
**líquido**

No tienen forma propia, adquieren la forma del recipiente que los contiene. Tienen volumen propio, ocupan un espacio limitado. Las partículas están desordenadas y pueden desplazarse unas sobre otras. Ante la presión, se pueden comprimir más que los sólidos.



**gaseoso**

No tienen volumen ni forma propios. Adquieren la forma del recipiente que los contiene y ocupan todo el espacio posible. En los gases las partículas que los conforman están muy distanciadas entre sí, en forma desorganizada. Se mueven a gran velocidad en todas direcciones. Los gases se comprimen con mucha más facilidad que los líquidos.



**plasma**

El plasma es reconocido como el cuarto estado de la materia. Es un gas al cual se le ha dado energía. Llega un punto en el que algunos electrones se liberan de los átomos que forman el gas. Siguen conviviendo, tanto los electrones liberados como los átomos, convertidos en iones.

Consignas de trabajo:

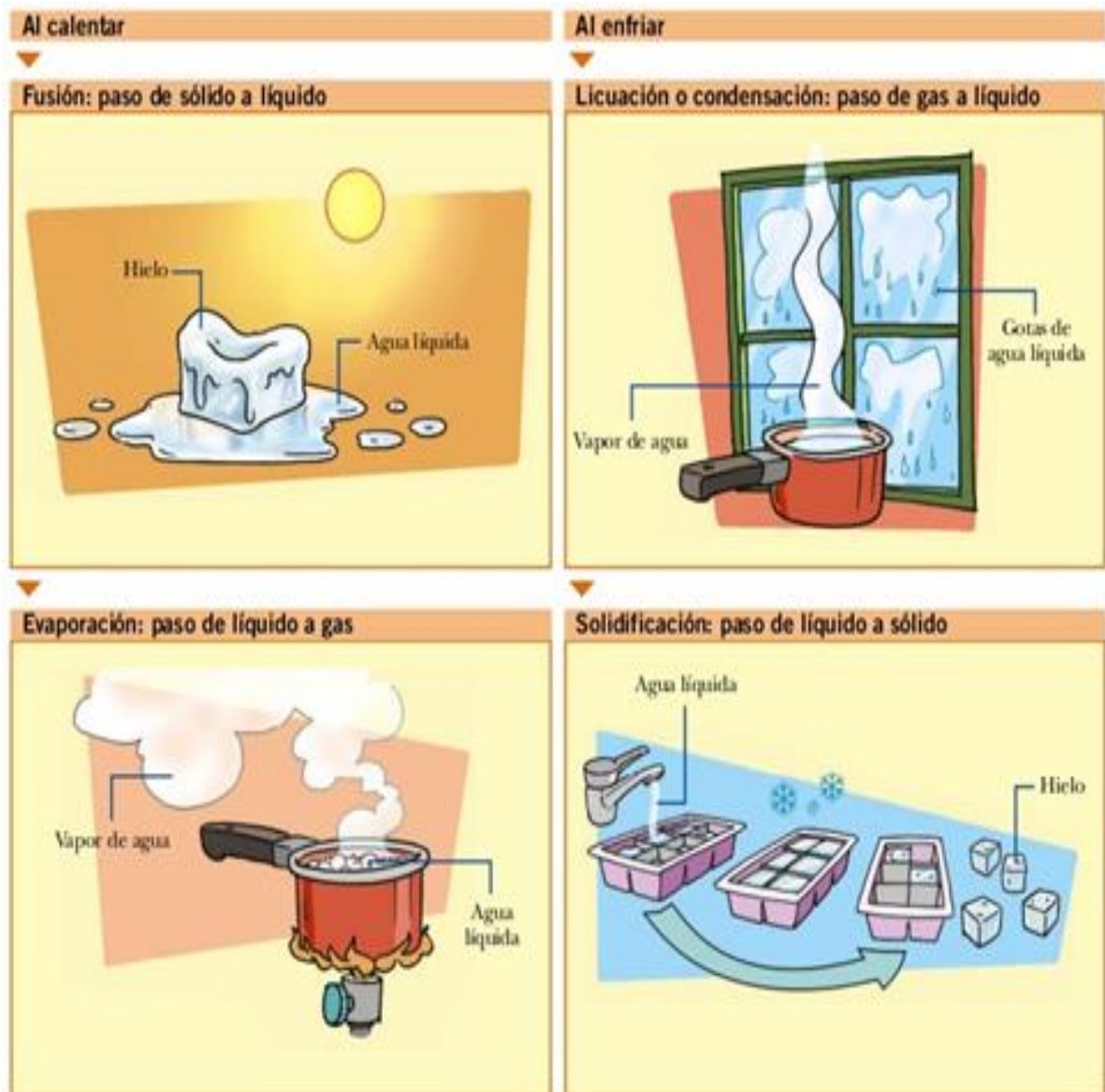
1. Lean lo compartido arriba de esta actividad para poder recordar lo trabajado en el trabajo anterior (10).
2. Completen el siguiente cuadro.

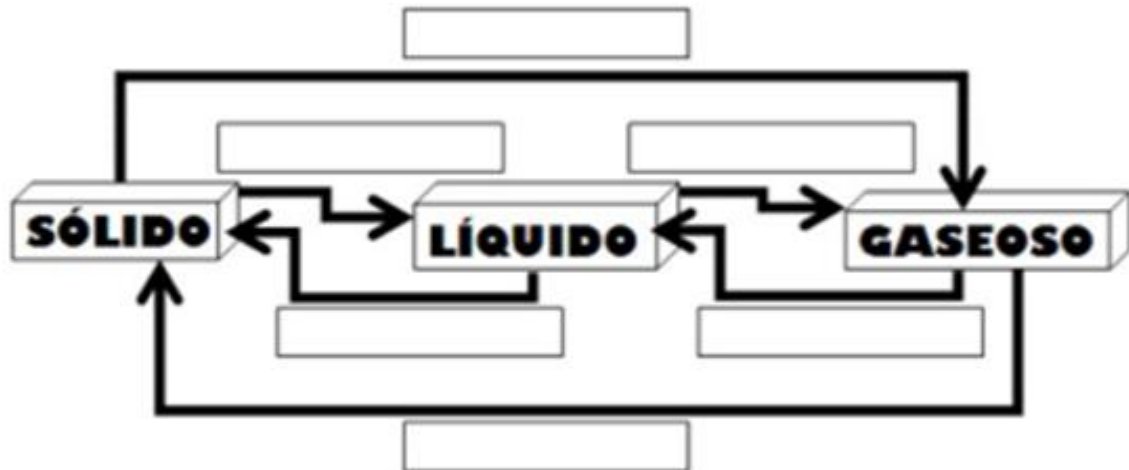
Nombre del estado	¿Tienen volumen propio?	¿Tienen forma propia?	Movimiento de las partículas	Distancia entre las partículas
SÓLIDO				
LÍQUIDO				



GASEOSO				
---------	--	--	--	--

3. Completen el esquema que sigue mirando la siguiente imagen, al resto las completaremos en la clase virtual. (El que no pueda acceder a la clase virtual investigue en la web).





### Actividad N° 12:

En este encuentro vamos cerrando la unidad número tres, quería contarles que a pesar de las comodidades e incomodidades de la distancia estoy muy conforme con los logros que fuimos alcanzando juntos. Trabajando mucho, fuimos logrando los objetivos propuestos por lo que les quiero hacer llegar mis felicitaciones. En esta oportunidad, como ya lo charlamos en la clase virtual anterior, les propongo una autoevaluación, nuevamente les solicito que me avisen con un mensaje por WhatsApp o correo electrónico para que no haya confusiones si se envió, me llegó o no.

Les dejo el link de la autoevaluación: <https://forms.gle/Mc7k7GMwqnuT1hPEA>.

Vamos a tener un encuentro virtual el día 5 de noviembre a las 11 hs les dejo el link de la reunión <https://meet.google.com/bor-rcky-ino> . El encuentro tiene como objetivo debatir y sacar dudas sobre la autoevaluación, por lo que les solicito QUE LO RESUELVAN ANTES DE ESA FECHA en lo posible.

### Actividad N° 13:

Parte I.

Calor y temperatura



## MATERIALES

- JARRA CON AGUA
- GLOBOS
- EMBUDO
- VELA CON SOPORTE
- FÓSFOROS O ENCENDEDOR
- RECIPIENTE AMPLIO

### PASO 1

- INFLAR UN GLOBO.

### PASO 2

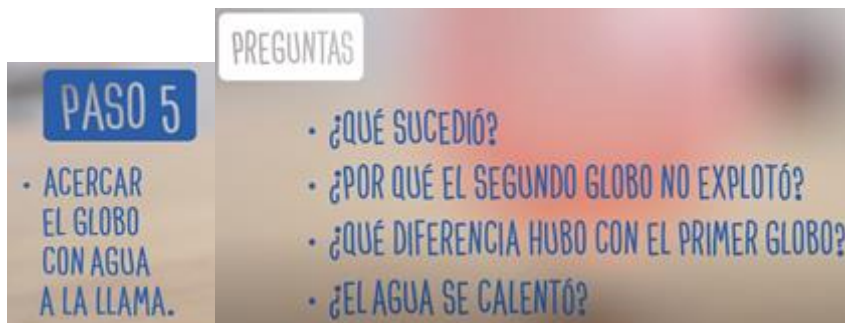
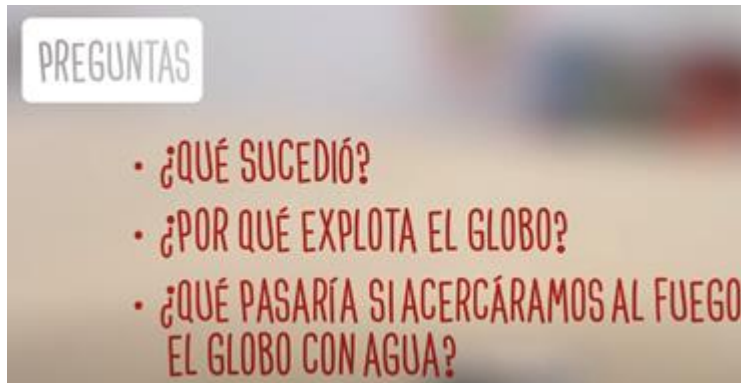
- COLOCAR UN GLOBO EN EL EMBUDO.

### PASO 3

- ENCENDER LA VELA.

### PASO 4

- ACERCAR EL GLOBO INFLADO CON AIRE A LA LLAMA.



Los invito a experimentar, a pensar, a enviarme audios y videos que muestren evidencias de sus pensamientos, un beso gigante, Profe Lore.

Parte II.

### Calor y Temperatura

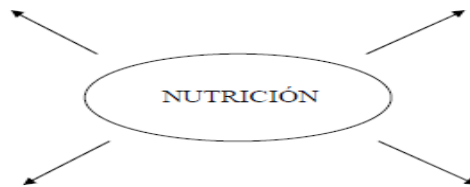
En el presente trabajo práctico les solicito que ingresen una vez más al siguiente link <https://forms.gle/c9rSXvgau3tZx2L16> para resolver un cuestionario evaluativo sobre calor y temperatura, dicho cuestionario cuenta con un video explicativo también.

El siguiente trabajo práctico se apoya con una clase virtual con el fin de explicar, debatir y recordar conceptos ya trabajados, por lo que se sugiere que los estudiantes resuelvan el cuestionario luego de haber participado de la clase. Dicha clase se realizará el día jueves 26 de noviembre a las 11 hs, el link de acceso es el siguiente <https://meet.google.com/xtk-vvne-ajc>

### Secuencia didáctica del área de Biología

#### Nutrición:

Los seres vivos poseen cuatro funciones básicas: nutrición, relación, reproducción y control. Por medio de la función de nutrición, el organismo toma sustancias del ambiente, las transforma, las transporta hasta las células y elimina las sustancias de desecho que se producen. Así, la función de nutrición, comprende los procesos de Alimentación (fotosíntesis en los vegetales y digestión en los animales), Respiración, Circulación y Excreción.



Los nutrientes son sustancias que participan de actividades celulares o forman parte de las estructuras de los seres vivos.

Se pueden diferenciar dos tipos:

- Los nutrientes orgánicos como los hidratos de carbono (glúcidos o carbohidratos), los lípidos (o grasas), las proteínas y las vitaminas.
- Los nutrientes inorgánicos como el agua, los minerales (hierro, calcio, sodio, potasio, etc.), el oxígeno.

#### Alimentación:

Como ya vimos, la fotosíntesis es el proceso de elaboración de “alimentos” (moléculas orgánicas ricas en energía) en presencia de la luz.

La digestión es el proceso mediante el cual los alimentos incorporados por el organismo son transformados en sustancias más simples, que pueden ser utilizadas por las células.

#### Actividades:

1. Completa el esquema inicial colocando los procesos que comprende la función de nutrición.
2. Las plantas también necesitan incorporar (además de los elementos que ya estuvimos analizando en los temas anteriores) los minerales que, aunque en pequeña cantidad, son indispensables para su vida. Por ejemplo el nitrógeno, el fósforo, el azufre, el magnesio, el calcio.
  - a- ¿Son nutrientes orgánicos o inorgánicos?
  - b- ¿De dónde los obtienen?
3. Coloca verdadero o falso según corresponda. En las afirmaciones falsas justifica tu respuesta.

- a- La función de nutrición comprende solamente la incorporación de sustancias al organismo.
- b- Por medio de la digestión los alimentos ingeridos son transformados en sustancias más simples.
- c- Las plantas incorporan la materia orgánica ya elaborada del suelo, por medio de las raíces.
- d- Los organismos fotosintéticos sólo necesitan tomar del medio a los minerales.
- e- Los seres vivos heterótrofos incorporan solamente nutrientes inorgánicos del medio donde viven.

**Anexo 3**

A continuación se adjunta el link del formulario de Google adaptado al contexto de pandemia, con la finalidad de que los estudiantes accedan a completar el presente cuestionario virtual sobre tecnologías digitales.

<https://docs.google.com/forms/d/1cXEbnZTSsFiSMOwDy4BPNKK18NNxqNOQ7KDAnewRtSs/edit>