UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ
***Campus* Cornélio Procópio**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO

JESÚS DAVID PERILLA NIEVES

COMPREENSÃO E CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS BIOLOGICOS A PARTIR DAS TDIC BASEADAS NO MODELO TPACK (TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE)

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR
2022

JESÚS DAVID PERILLA NIEVES

COMPREENSÃO E CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS BIOLOGICOS A PARTIR DAS TDIC BASEADAS NO MODELO TPACK (TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientador: Dr. Lucken Bueno Lucas

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR
2022

Ficha catalográfica elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

PP444cc

Perilla Nieves, Jesús David
COMPREENSÃO E CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS BIOLOGICOS A PARTIR DAS TDIC BASEADAS NO MODELO TPACK (TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE) / Jesús David Perilla Nieves; orientador Lucken Bueno Lucas - Cornélio Procópio, 2022.
117 p. :il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências Humanas e da Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino, 2022.

1. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). 2. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). 3. EcoSismWeb. 4. Formação de professores. 5. Ciências Naturais. I. Bueno Lucas, Lucken, orient. II. Título.

JESÚS DAVID PERILLA NIEVES

COMPREENSÃO E CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS BIOLOGICOS A PARTIR DAS TDIC BASEADAS NO MODELO TPACK (TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte Do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Após realização de Defesa Pública o trabalho foi considerado:

_____

BANCA EXAMINADORA

_____
Orientador: Prof. Dr. Lucken Bueno Lucas
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

_____
Profa. Dra. Selma dos Santos Rosa
Universidade Federal do Paraná – UFPR

_____
Prof. Dr. Rodrigo de Souza Poletto
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

_____
Prof. Dr. Marcus Vinicius Piratello (suplente)
Universidade Estadual de Londrina – UEL

_____
Profa. Dra. Simone Luccas (suplente)
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

Cornélio Procópio, 31 de outubro de 2022.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esfuerzo y compromiso para con mi formación de vida, a mis mamás, a mi hermana, familia y profesionales de la educación y la enseñanza, que han sido parte de mi formación profesional y personal, en especial a mi orientador Prof. Dr. Lucken Bueno Lucas.

A los profesores en formación que fueron participantes voluntarios de la investigación que estudian licenciatura en Biología en la Universidad Estadual do Norte de Paraná (UENP) del municipio de Cornélio Procópio, norte de Paraná.

Todos ellos siendo valiosos para la realización de esta investigación.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por guiarme y fortalecerme en cada momento de mi vida, quien me bendice día a día con salud, determinación, entendimiento, sabiduría. Además, permitió la presencia y colaboración de personas maravillosas e ilustradas que contribuyeron a lo largo de mi proceso de estudio y desarrollo de la maestría y este trabajo de investigación.

Mi completa gratitud, al Profesor Dr. Lucken Bueno Lucas, no solo por su guía constante, sino sobre todo por su amistad, confianza, por su dedicación, paciencia, así como por las oportunas observaciones y asesorías, y en general por su trabajo como asesor en este trabajo de investigación, quien con competencia, profesionalismo y sabiduría compartió conmigo sus conocimientos y experiencias. Gracias por ayudarme a desarrollar mis ideas, y por permitirme evidenciar que la vida está hecha de oportunidades y bendiciones. Ha sido un privilegio total contar con su guía y ayuda.

A los profesores que formaron parte del comité de calificación y defensa, Profa. Dra. Selma dos Santos Rosa y Prof. Dr. Rodrigo de Souza Poletto por sus valiosas y enriquecedoras contribuciones al presente trabajo.

Además, extiendo mi agradecimiento a mis profesores del Programa de Posgrado en Docencia (PPGEN) de la Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), en especial, a la Profa. Dra. Simone Luccas, por contribuir con su experiencia, profesionalismo y sabiduría en mi formación profesional, académica y personal.

A los profesores en formación participantes de la investigación, por su apertura y disponibilidad para atender mis solicitudes y compartir conmigo su valioso tiempo e información esencial para la construcción de este trabajo.

Así como, a todos los integrantes administrativos del Programa de Posgrado en Docencia (PPGEN) de la Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), ya que gracias a ellos se hacen posibles otras dinámicas que permiten el óptimo proceso de formación de los estudiantes y por su compromiso, su amabilidad y por haber formado parte esencial de mi vida universitaria, en este proceso de internacionalización en el Brasil.

Gracias a mis compañeros y amigos del sexto grupo del Programa de

Posgrado en Docencia (PPGEN) de la Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), por los momentos de compañerismo, apoyo y por compartir ideas a lo largo de estos dos años de convivencia, quienes compartieron conmigo sus conocimientos y experiencias, favoreciendo, así, mi crecimiento profesional y personal. No puedo dejar de expresar aquí, específicamente, mi agradecimiento a mi compañera Verona Marinho Ferreira, quien fue un gran apoyo en todo mi proceso de aprendizaje, aconsejándome, guiándome y ayudándome cuando no entendía algo del contexto brasilero.

Al Grupo de Investigación en Educación y Formación Profesional (GPEFOP), por las valiosas discusiones y aportes.

Palavras não são suficientes para expressar o sentimento de gratidão por todo os ensinamentos e carinho que recebi durante a minha estadia no Brasil. Vocês moram no meu coração!

Finalmente, quiero agradecer a mi familia, especialmente a mis mamás Bernadina Nieves, Mercedes Perilla y Cristina Perilla quienes con mucho amor y cariño se preocupan por mí, por acompañarme, apoyarme y alentarme durante este proceso, también a mi hermana Gina Karol Delgado por su apoyo incondicional y enseñarme que con esfuerzo y dedicación todo se puede lograr, a mis tías, tíos y primas por los consejos y ayudas.

A todos, muchas gracias por compartir y acompañarme en este importante momento de aprendizaje, construcción, formación y realización profesional, académica y personal.

“Las palabras nunca alcanzan, cuando lo que hay que decir desborda el alma” Julio Cortázar.

PERILLA NIEVES, Jesús David. **Compreensão e construção de conceitos biologicos a partir das TDIC baseadas no modelo TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge)**. 2022. 117 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2022.

RESUMO

Considerando o contínuo processo de desenvolvimento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e suas implicações para o campo educacional, é necessário que os profissionais docentes não apenas as conheçam, mas também saibam utilizar pedagogicamente as possibilidades que elas oferecem. É nesse sentido que a pesquisa proposta, de natureza qualitativa, visa investigar a utilização das TDIC na compreensão e construção de conceitos biológicos, por alunos de graduação em biologia, professores em formação inicial; orientando-se no referencial teórico-metodológicas do modelo Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK, sigla em inglês). Para isso, foi realizada uma intervenção formativa, na forma de curso, com a participação de 20 alunos do décimo semestre da licenciatura em Biologia da Universidade Estadual Norte do Paraná, durante as semanas de 17 de outubro a 8 de novembro de 2022. Foram coletados dados por meio de questionários, e cujas respostas foram analisadas com base na análise de conteúdo, por meio das categorias: 1. Tecnologias Digitais e Informação e Comunicação, que nos permitiu conhecer suas concepções, usos e os aspectos positivos e negativos, ou seja, um olhar conceitual de uma perspectiva didática. 2. Recursos Educativos, onde se evidenciou a utilização, relevância e necessidade dos recursos educativos, bem como competências e reflexões por parte dos professores na formação para a utilização otimizada dos recursos tecnológicos e educativos; e 3. Conhecimento Pedagógico, Tecnológico e do Conteúdo (TPACK), que foi uma das essências da formação no curso, uso e apropriação das TDIC com base no modelo.

Palavras-Chave: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC); Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK); EcoSismWeb; Formação de professores; Ciências Naturais. Biología.

PERILLA NIEVES, Jesús David. **Comprensión y construcción de conceptos biológicos mediante las TDIC basado en el modelo TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge)**. 2022. 117 f. Disertación (Maestria Profesional en Enseñanza) - Universidade Estatal del Norte de Paraná, Cornélio Procópio – PR, 2022.

RESUMEN

Considerando el continuo proceso de desarrollo de las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDIC) y sus implicaciones para el campo educativo, es necesario que los profesionales de la enseñanza no solo las conozcan, sino que también sepan utilizar pedagógicamente las innumerables posibilidades que ofrecen estos recursos. Es en este sentido que, la investigación propuesta, de naturaleza cualitativa, tiene como objetivo investigar el uso del TDIC en la comprensión y construcción de conceptos biológicos, por parte de estudiantes de Licenciatura en biología, profesores en formación inicial; orientando la misma con las bases teórico-metodológicas del modelo del Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido (TPACK, por sus siglas en inglés). Para ello, se realizó una intervención formativa, en forma de curso, contando con la participación de 20 estudiantes de decimo semestre de licenciatura en Biología de la UENP, durante las semanas del 17 de octubre al 08 de noviembre de 2022. recolectando los datos a través de cuestionarios, y cuyas respuestas fueron analizadas con base en el análisis de contenido, por medio de las categorías: 1. Nuevas Tecnologías Digitales e Información y Comunicación, que permitió conocer sobre las concepciones, usos y los aspectos positivos y negativos de las TDIC, es decir, una mirada conceptual desde una perspectiva didáctica. 2. Recursos Educativos, donde se evidenció el uso, relevancia y necesidad de recursos educativos, así como de habilidades y reflexiones por parte de los docentes en formación para el óptimo uso de recursos tecnológicos y educativos; y 3. Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK), el cual fue una de las esencias de la formación en el curso, uso y apropiación de las TDIC con base en el modelo.

Palabras Clave: Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDIC); Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido (TPACK); EcoSismWeb; Formación de profesores; Ciencias Naturales.

PERILLA NIEVES, Jesús David. **Understanding and construction of biological concepts through the TDIC based on the TPACK model (Technological Pedagogical And Content Knowledge)**. 2022. 117 f. Dissertation (Professional Master's Degree in Teaching) – State University of Northem Paraná, Cornélio Procópio – PR, 2022.

ABSTRACT

Considering the continuous process of development of Digital Information and Communication Technologies (TDIC) and its implications for the educational field, it is necessary that teaching professionals not only know about them, but also know how to use the innumerable possibilities that they offer pedagogically. offer these resources. It is in this sense that the proposed research, of a qualitative nature, aims to investigate the use of the TDIC in the understanding and construction of biological concepts, by undergraduate students in biology, teachers in initial training; guiding it with the theoretical-methodological bases of the Technical Pedagogical Content Knowledge (TPACK) model. For this, a training intervention was carried out, in the form of a course, with the participation of 20 students of the tenth semester of the degree in Biology of the UENP, during the weeks of October 17 to November 8, 2022. collecting the data at through questionnaires, and whose answers were analyzed based on the content analysis, through the categories: 1. New Digital Technologies and Information and Communication, which allowed us to know about the conceptions, uses and the positive and negative aspects of the TDIC, that is, a conceptual look from a didactic perspective. 2. Educational Resources, where the use, relevance and need for educational resources was evidenced, as well as skills and reflections on the part of teachers in training for the optimal use of technological and educational resources; and 3. Technological Pedagogical Knowledge of Content (TPACK), which was one of the essences of training in the course, use and appropriation of the TDIC based on the model.

Key Words: Digital Information and Communication Technologies (TDIC); Technical Pedagogical Content Knowledge (TPACK); EcoSismWeb; teacher training; Natural Sciences.

LISTA DE CUADROS E IMÁGENES

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Tipologías del uso de las TDIC ……11
Cuadro 2 - Elementos de los AVA……19
Cuadro 3 – Análisis de EcoSismWeb mediante el modelo TPACK……..51
Cuadro 4 - Parámetros de elaboración de una concepción……57
Cuadro 5 – Categorias de análisis……65
Cuadro 6 – Análisis Categoría I……67
Cuadro 7 - Análisis Categoría II……70
Cuadro 8 - Análisis Categoría III……75
Cuadro 9 – Saberes previos concepto TDIC……80
Cuadro 10 – Saberes previos contribuciones TPACK……..81

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1 - Relación entre TDIC, TAC y TEP……..15
Imagen 2 - Modelo TPACK ……...23
Imagen 3 - Pantallazo #1 de “EcoSismWeb”…….....30
Imagen 4 - Pantallazo #2 de “EcoSismWeb”……31
Imagen 5 - Pantallazo #3 de “EcoSismWeb”……..32
Imagen 6 - Pantallazo #4 de “EcoSismWeb”…….33
Imagen 7 - Pantallazo #1 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”……...37
Imagen 8 - Pantallazo #2 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”……..38
Imagen 9 - Pantallazo #3 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”……39
Imagen 10 - Pantallazo #4 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”……....40
Imagen 11 - Pantallazo #5 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”……....41
Imagen 12 - Pantallazo #6 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”……....42
Imagen 13 - Pantallazo #7 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK” ……43
Imagen 14 - Pantallazo #8 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK” ……....44
Imagen 15 - Pantallazo #9 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”…...…..45
Imagen 16 - Pantallazo #10 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK” ……..46
Imagen 17 - Pantallazo #11 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK” ……..46
Imagen 18 - Pantallazo #12 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK” ……..47
Imagen 19 - Pantallazo #13 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK” ……..48
Imagen 20 - Pantallazo #14 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”……..49
Imagen 21 - Concepto de concepciones……...56
Imagen 22 – Diseño metodológico de la investigación …..……...60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
ATD	Análise Textual Discursiva
CK	Content Knowledge
PCK	Pedagogical Content Knowledge
PCK	Pedagogical Content Knowledge
PK	Pedagogical Knowledge
TCK	Technological Content Knowledge
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TAC	Tecnologias de Aprendizagem e Conhecimento
TEP	Tecnólogos de Empoderamento e Participação
TK	Technological Knowledge
TPK	Technological Pedagogical Knowledge
TPACK	Technological Pedagogical Content Knowledge
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
MEN	Ministerio de Educación Nacional (Colombia)
SD	Secuencia Didáctica
TCLE	Términos del Consentimiento Libre y Esclarecido

SUMÁRIO

INTRODUCCIÓN……1

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA…….. 5

1.1 NUEVAS TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TDIC) EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES……5

1.2 RECONOCIENDO ALGUNOS SIGNIFICADOS DE LAS TDIC……8

1.3 ALGUNOS DE LOS USOS DE LAS TDIC……..10

1.4 TDIC, TAC Y TEP, CONSIDERACIONES QUE CONTRIBUYEN A LA INVESTIGACIÓN 13

1.5 AMBIENTES VIRTUALES (AVA)……16

2. ECOSISMWEB, PROFUNDIZACIÓN DESDE EL MODELO TPACK……24

2.1 INTEGRAR Y DESARROLLAR RECUROS CON LAS TECNOLOGIAS AL ENSEÑAR: UNA FORMA DE INNOVAR…… 26

2.2 CONSTRUCCION Y DISEÑO DE ECOSISMWEB Y DEL SITE DEL CURSO DE LAS TDIC, CON BASE EN EL MODELO TPACK……29

2.2.1 Elaboración del site del curso de las TDIC, con base en el modelo TPACK……..36

2.3 ANALISIS DE ECOSISMWEB POR MEDIO DE DEL MODELO TPACK…… 51

2.4 IMPORTANCIA DE LAS CONCEPCIONES EN LA CONSTRUCCION DE CONCEPTOS, EMPLEANDO LAS TDIC……..55

3. ASPECTOS METODOLOGICOS DE LA INVESTIGACIÓN……60

3.1 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA……60

3.2 COLECTA DE DATOS…….. 62

3.4 PERFIL DEL PARTICIPANTE DE LA INVESTIGACIÓN……63

3.5 ANALISIS DE CONTENIDO…… 64

4. PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE LOS DATOS…….. 68

5. CONSIDERACIONES RESPECTO A LOS DATOS ANALIZADOS……...85

CONSIDERACIONES FINALES…… 87

REFERENCIAS……89

APÊNDICES…….. 95

APENDICE 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido…….. 95

APENDICE 2 - Video tutorial de uso del curso……97

APENDICE 3 - Autorización voluntaria para el uso de imágenes, fotografías y videos…….....98

PRESENTACIÓN - TRAYECTORIA

Mi nombre es Jesús David Perilla Nieves, nací en Leticia Amazonas, sin embargo, vivo en la ciudad de Bogotá Colombia, siendo esta última ciudad dónde realice mis estudios como licenciado en Biología, cabe resaltar que soy egresado de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia); formadora de formadores. Durante mis años como estudiante en la universidad pedagógica, logré evidenciar que se hace necesario que los docentes en formación sepan sobre las tecnologías digitales de información y comunicación (TDIC), con el objetivo que hagan uso de ella para desarrollar sus clases, especialmente de Biología.

Posteriormente, siendo profesor de colegio logré observar que no solo los profesores en formación deben conocer cómo utilizar las TDIC, sino también, es necesario que los profesores profesionales en su cotidianidad aprendan nuevas formas de cómo utilizar estas tecnologías e implementarlas en sus clases en pro del aprendizaje de sus estudiantes. Además, permitiendo que se les muestra a estos últimos que las tecnologías son recursos importantes y enriquecedores para el aprendizaje, más allá de que estas se usan mayormente para el entretenimiento (videojuegos, redes sociales, series, etc.).

De toda esta visión sobre las TDIC, he podido realizar algunos talleres, ponencias y participaciones en eventos, mostrando la importancia y la potencia del uso de estos recursos en los contextos educativos, por ello desenvolví el ambiente virtual de aprendizaje EcoSismWeb, el cual hace parte importante como recurso dentro de este trabajo de investigación.

Cabe resaltar, qué cuando me enteré que tenía la posibilidad de hacer mi maestría en enseñanza en la Universidad Estadual del Norte de Paraná (UENP), pensé y basé mi propuesta de investigación en la enseñanza y la construcción de conceptos en biología por medio del uso de las tecnologías. encontrando apoyo en todos los profesores de la maestría, especialmente un apoyo incondicional de mi orientador el profesor Dr. Lucken Bueno Luccas, que aunque para él también ha sido un reto de comprender más el uso de las TDIC y de comunicación en las clases de Biología, me ha acompañado y orientado de la mejor manera y de forma incondicional, sugiriendo continuamente material de lectura que enriquece mi conocimiento sobre las TDIC,

ejemplo de ello, el modelo del Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK, por sus siglas en inglés). Todo lo anterior, siendo esencial para así lograr desarrollar este trabajo de investigación el cual aborda las TDIC mediante el modelo TPACK, como recursos de enseñanza y aprendizaje, para usarlas como medios de medicación del conocimiento.

INTRODUCCIÓN

La educación y las tecnologías continuamente evolucionan y desarrollan avances, que propician e impulsan transformaciones sociales, políticas, económicas, culturales, entre otras, por lo cual es necesario que los profesores en formación inicial, en especial los de biología, reconozcan, analicen y reflexionen entorno a las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (en adelante TDIC[1]) como mediadoras y potenciadoras educativas.

En este sentido, se propone la presente investigación titulada **Comprensión y construcción de conceptos biológicos mediante las TDIC basado en el modelo TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge)**, que se presenta como una propuesta de investigación de formación docente mediante la intervención formativa con profesores del área de Ciencias Naturales. Hecha la observación anterior, y teniendo en cuenta que las TDIC están presentes en la mayoría de los contextos, se propone que la investigación retome y continue desarrollando el Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) "EcoSismWeb"[2], con el propósito de que los estudiantes que participen en la investigación puedan recibir la formación requerida para utilizar de forma pedagógica los recursos educativos, de este tipo, en su quehacer profesional, como alternativa dinamizadora de las actividades de clase de Ciencias Naturales, en especial biología.

Además, enriqueciendo el aprendizaje de los futuros licenciados en biología, por medio de una serie de acciones que propendan a reflexionar la educación desde el papel integrador de las TDIC, en las metodologías que emplea para sus clases, y no únicamente asegurando el dominio de los recursos informáticos, permitiendo que los estudiantes se inserten en un contexto sociotecnológico que posibilite la generación de un nuevo modelo de escuela que responda a las necesidades formativas de los ciudadanos actuales, es decir, que se haga uso de las Tecnologías del Aprendizaje y del

[1] En esta disertación se utilizará la sigla TDIC (Tecnologías Digitales de Información y Comunicación) en un sentido más amplio de las Tecnologías Digitales, no limitadas a la información y la comunicación, sino que, además, abarca las perspectivas de creación, transformación y raciocinio, entre otros.
[2] Com uma versão básica por nós desenvolvida, no ano de 2018, como Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas na Universidade Pedagógica Nacional (UPN) da Colômbia.

Conocimiento (TAC) para potencializar las formas de enseñanza en los contextos actuales, los cuales en su mayoría se caracterizan por hacer uso de la tecnología en su cotidianidad, y que además los estudiantes tengan acceso a las Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP), las cuales permiten que los usuarios puedan interactuar y colaborar entre ellos generando contenido.

En consecuencia, es preciso tener en cuenta que, con la inserción de las TDIC, TDIC, TAC y TEP en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se hace evidente que las tecnologías tienen gran impacto en la educación actual, por ello, los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) son un claro ejemplo de que estos espacios virtuales, y la tecnología en general, pueden ser una estrategia y/o alternativa clave en la enseñanza de las ciencias, ya que de las mediaciones culturales, comunicacionales, semiológicas, pedagógicas y tecnológicas que de estas emergen, el docente puede aproximar a los estudiantes a nuevos escenarios de aprendizaje, a nuevas formas de comunicarse y espacios de dialogo donde el estudiante, posiblemente, pueda construir nuevos conocimientos, tener nuevas experiencias y realizar procesos cognitivos como resultado de la acción de activar, despertar y ejercitar las potencias internas de la mente, mediante los objetos, las informaciones y actividades que presente y proponga el docente (CHOMSKY, 1986 apud LÓPEZ, 2012).

Sin embargo, es preciso tener en cuenta que al hacer uso de las alternativas didácticas que ofrecen las TDIC,TAC Y TEP, aunque se puede llegar a potencializar la compresión y construcción de conceptos biológicos por parte de los estudiantes; en los docentes, realizar estas acciones de introducir las tecnologías en la enseñanza (especialmente en la enseñanza de las ciencias), requiere desarrollar una actitud flexible respecto al ritmo de trabajo de cada estudiante, pues el usar la tecnología en la enseñanza puede ser un proceso dispendioso mientras se está estableciendo las bases del trabajo, pero, una vez encaminada resulta muy enriquecedora en los procesos de enseñanza y aprendizaje, sin que se pierdan las intencionalidades formativas hacia el estudiante y el compromiso pedagógico y didáctico integral del proceso de educativo. (PERILLA, 2018).

Cabe resaltar que se espera que las dinámicas anteriores sean reforzadas mediante la fundamentación del modelo Technological Pedagogical Content

Knowledge (TPACK), como ventana investigativa, de acuerdo a lo propuesto por Koehler y Mishra (2006), siendo este modelo, el resultado de la intersección de los modelos primarios de conocimiento, es decir, conocimiento del contenido (CK), conocimiento pedagógico (PK) y conocimiento tecnológico (TK), donde se originan combinaciones más complejas, como el Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK), Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK), Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK) y Conocimiento Tecnológico Pedagógico a Partir del Contenido (TPCK), que permiten realizar análisis y reflexiones más profundas de todo el proceso de enseñanza, así como de potencializarlo por medio de la reorientación del uso de tecnologías en los diferentes ambientes educativos.

Así, es indispensable para el desarrollo de la presente disertación, realizar discusiones conceptuales y metodológicas del concepto TDIC en la enseñanza de la biología, así como de las mediaciones y de la aplicación del modelo TPACK, para aproximarse a la comprensión del uso con sentido y óptimo de las TDIC en la enseñanza y el aprendizaje, en este sentido la pregunta que orientará la presente investigación será:

¿Cómo abordar y orientar el uso de las TDIC para la comprensión y construcción de conceptos en ciencias naturales, especialmente en Biología, en el ámbito de la formación inicial del profesorado?

Y para investigar posibles respuestas a esta pregunta, enumeramos los siguientes objetivos:

• Investigar el uso de las TDIC en la formación inicial de profesores de Biología, por medio del modelo TPACK aplicado al AVA EcoSismWeb, para la construcción y compresión de conceptos en las clases de Biología.

• Abordar conceptual y metodológicamente el concepto de TDIC en la enseñanza;

• Utilizar el modelo TPACK como marco conceptual fundamental para el diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje orientado a la aplicación de TDIC en las clases de Biología para abordar la comprensión y construcción de conceptos;

• Ajustar e implementar el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)

propuesto para abordar la comprensión y construcción de conceptos en Biología, en conjunto con docentes de formación inicial.

Ahora bien, es importante tener en cuenta que esta disertación, está dividida en secciones las cuales contienen la fundamentación teórica, la metodología, el proceso de diseño y elaboración de “EcoSismWeb” y del curso de TDIC basado en el modelo TPACK, así como de los demás aspectos relevantes como la presentación y análisis de los datos, y las consideraciones finales.

Por otra parte, en la siguiente sección se da paso a ampliar la fundamentación teórica de la disertación donde se abordan conceptos clave que estructuran todo el diseño, elaboración y desarrollo de la misma.

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En esta sección se desarrolla la fundamentación teórica que abarca la investigación, con referentes y consideraciones que permiten comprender más acerca de las TDIC, TAC, TEP y de cómo estas se relacionan con la educación, la enseñanza y el aprendizaje.

1.1 TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TDIC) EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES

En la actualidad en los distintos contextos donde se desarrolla la educación, es importante propiciar dinámicas que fortalezcan el uso de las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (en adelante TDIC), con el objetivo de transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, donde estos sean contextualizados, modernas y llamativas, estando a la vanguardia de la evolución de las sociedades tecnológicas, y es justo en este sentido cobra relevancia el generar espacios y escenarios donde los profesores puedan orientar la comprensión de conceptos de su materia, para este caso específicamente las ciencias naturales, mediante el uso de las TDIC (CASTAÑEDA, 2013 apud RECUERO, 2013).

Dicho lo anterior, el presente capitulo tiene como objetivo aproximar conceptual y metodológicamente el concepto TDIC en la enseñanza de las ciencias naturales, para que de los procesos que se realicen respecto a la inmersión digital, puedan surgir dinámicas relevantes, que den como resultado posibles articulaciones entre los procesos educativos y las dinámicas culturales, sociales, etc., que tienen los seres humanos (FARÍAS, 2016).

Promoviendo de esta manera a nivel educativo que los profesores en formación puedan apropiar el uso de las TDIC en sus clases, para que potencien relaciones sociales, y habilidades comunicativas, desde transformaciones mediante la interacción con las tecnologías de comunicación (haciendo uso del lenguaje, la oralidad y la escritura) (VENCE, 2013).

Es evidente entonces, que las TDIC al estar incorporadas de forma casi natural en las sociedades actuales, influyen en las nuevas generaciones formando

sujetos dotados de una “plasticidad neuronal” y elasticidad cultural, ya que fomenta identidades frágiles y flexibles, de temporalidades menos largas y dotadas de una rápida capacidad que les permite amalgamar costumbres y modos de ser provenientes de mundos culturales distantes y heterogéneos (BARBERO, 2002).

Por ello, es importante que los profesores en formación, reconozcan que el diverso acceso a la información es uno de los factores que hacen que las nuevas generaciones de niños, niñas y jóvenes se transformen y adquieran modos de ser, actuar y operar, así como, también de gestionar la información diferencial respecto a otras generaciones, pues el reconocer los mencionados factores, se logra diseñar, crear y ejecutar dinámicas y actividades de clases, pedagógicas y didácticas en las que predomina el uso de la tecnología como medio de comunicación.

Cabe agregar que a esta generación se le denomina nativos digitales, donde una de sus características diferenciales es que estos adoptan idiomas no verbales que se caracterizan por la sensibilidad, corporeidad e iconografía, en el marco de un nuevo entorno de comunicación denominado ecosistema comunicativo el cual se está convirtiendo para las sociedades en algo tan vital como el ecosistema verde, ambiental (RIQUELME, 2016).

Sobre la base de lo anterior, y de que el uso de las TDIC por parte de los nativos digitales, es casi vital, estas se pueden usar como entornos de enseñanza y de aprendizaje, tanto de la educación formal, la informal y la alternativa (medios digitales con contenido variado y posiblemente poco argumentado).

Para los profesores esto es un factor y un recurso potenciador, ya que se pueden movilizar conceptos, actividades y dinámicas de clase completas, por medio de las TDIC pues los jóvenes desarrollan sus hobbies o talentos apoyándose en el uso de tecnologías, y las sienten cercanas a ellos, lo cual contribuye a mejorar sus aprendizajes en áreas específicas de interés, según cada individuo, es por ello que se hace necesario resaltar que según las dinámicas generacionales de la actualidad:

> […] estamos habitando un *espacio comunicacional* en el que cuentan menos los encuentros… estamos ante nuevos “modos de estar juntos” y unos nuevos dispositivos de percepción que se hallan mediados por la televisión, el computador, y dentro de muy poco por la imbricación entre televisión e informática en una acelerada alianza entre velocidades

audiovisuales e informacionales (BARBERO, 2002, p. 4).

Es en este sentido, que los profesores actualmente podemos hacer uso de las TDIC para potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje, promoviendo una mayor participación de los estudiantes, mediante los recursos digitales que tenemos a disposición en los contextos actuales.

En relación a lo ya expuesto, es importante tener en cuenta que respecto a la formación de profesores en relación al conocimiento de las TDIC en el contexto del Brasil el Ministerio de Educación, Consejo Nacional de Educación, mediante la resolución N° 2 del 1° de Julio de 2015 define las directrices curriculares nacionales para la formación inicial en el nivel superior, respecto a las licenciaturas, cursos de formación en pedagogía para graduados, cursos de segunda licenciatura y para la formación continuada.

En dichas directrices, especialmente en el capítulo 1 – disposiciones generales, articulo 2 – parágrafo 2 se establece que el ejercicio de la docencia y en la acción profesional del magisterio de educación es permeada por dimensiones técnicas, políticas, entre otras, donde la formación debe ser sólida y envolver el dominio y manejo de contenidos y metodologías, tecnologías e innovaciones, con el propósito de ampliar la visión y actuación de los profesionales.

Así mismo, en el capítulo II donde se describe la formación de los profesionales del magisterio para la educación básica, artículo 5 resalta que la formación de profesionales del magisterio debe garantizar la base 6 común nacional, pautada por la concepción de educación como proceso emancipatorio y permanente, asi como por el reconocimiento de la especificidad del trabajo docente, que conduce a la praxis como expresión de la articulación entre teoría y práctica, y la exigencia de que se tenga en cuenta la realidad de los ambientes de las instituciones educativas de educación básica y de profesión, para que se puedan conducir a que el o la egresada, haga uso competente de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para la apropiación de la práctica pedagógica y la ampliación de la formación cultural de los(as) profesores(as) y estudiantes, según como aparece en el Inciso VI. M.E. (2015).

Teniendo en cuenta, la normativa es importante hacer hincapié que no solo se hace necesario el conocer y hacer uso de las TDIC a raíz de las necesidades

emergentes en el quehacer profesional y la actualización del profesor, sino que también para atender a los requerimientos gubernamentales del país, que visualizan el uso de las TDIC como recursos y estrategias didácticas y pedagógicas.

Ahora bien, mencionando someramente, en el contexto colombiano, por parte del Ministerio de Educación Nacional (MEN), en el sistema colombiano de formación de educadores y lineamientos de política se establece que en la formación de profesores es necesario “Desarrollar capacidades que le permitan a los docentes y directivos docentes la utilización de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula…no simplemente como instrumentos técnicos, sino también desde procesos formativos para la reflexión, discusión y problematización de estos conocimientos obligatorios en la sociedad globalizada” (MEN, 2014).

Lo anterior, hace evidente la preocupación y los esfuerzos de los Ministerios de educación de Brasil y Colombia por incluir y propender el uso de las TDIC en la formación de los profesores, siendo claves para la educación de las futuras generaciones de ciudadanos de toda una nación.

1.2 RECONOCIENDO ALGUNOS SIGNIFICADOS DE LAS TDIC

Ahora bien, es necesario considerar diferentes concepciones del concepto TDIC, para obtener un significado sobre la misma que oriente el desarrollo del presente trabajo. Aunque varios autores han abordado el tema, solamente se mencionaran los de mayor relevancia, sus consideraciones y significados sobre el concepto en cuestión, según Cabero (1998 apud BELLOCH, 2012) son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones, sin embargo, no están aisladas entre sí, sino que se presentan de forma interactiva, lo cual propicia nuevas realidades comunicativas.

De esta forma, al incorporar las TDIC en la educación permitirá a los docentes propiciar nuevas dinámicas en las aulas, las cuales van desde nuevas formas de acceder a la información hasta nuevas estrategias para poner en dialogo la información obtenida mediante las TDIC, para así lograr que los estudiantes construyan conocimientos colectivamente, lo que posibilitará reflexiones, transformaciones y cambios en la educación.

De manera semejante, se puede afirmar que las TDIC son un conjunto de servicios, redes, software y aparatos que tienen como fin el mejoramiento de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario (CARRILLO, 2009).

Dicha información interconectada y complementaria servirá para acortar las brechas que existen en la implementación de las TDIC en los procesos educativos, puesto que en el sistema educativo actual existe desigualdad respecto al uso de estas tecnologías, sin embargo, esto no se debe solamente a la falta de motivación o preparación de los docentes para implementarlas, sino que también es debido a la falta de recursos tecnológicos en los lugares más alejados (Municipios, veredas, etc.) y a la misma esencia de las TDIC, pues inicialmente no fueron creadas para ser usadas en el sector educativo sino para otro tipos de escenarios (SUNKEL, 2009).

En este orden de ideas, las TDIC también se pueden concebir como "[…] un conjunto de objetos y procedimientos existentes y utilizables por el hombre, con fines meramente instrumentales" (NARVÁEZ, 2002, p. 52). Por lo tanto, se evidencia que las TDIC no son un producto de una invención de la actualidad, sino que tienen un origen histórico y cultural. Así mismo, según Fernández (1995 apud PRIETO, y TORRES, 2016), las TDIC se entienden como un conjunto de técnicas, desarrollo y dispositivos avanzados derivados de nuevos recursos (software y hardware), soportes de la información y canales de comunicación que integran funcionalidades de almacenamiento, procesamiento y transmisión digital de la información.

En concordancia, Gaviria (2013) manifiesta que las TDIC son aquellos medios computacionales e informáticos que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información de formas variadas, constituyendo nuevos soportes y canales para compartir y socializar el conocimiento.

Así mismo, Lucas Junior (1997 apud ARAUJO et al., 2006) menciona que las tecnologías de Información son aquellas que engloban todas las formas de tecnologías aplicadas al procesamiento, al almacenamiento y a la transmisión de información de forma electrónica. Por lo cual, son importantes para la gestión administrativa y académica, así mismo, se convierten en medios dinamizadores de los procesos de enseñanza, de manera tal que se pueden implementar tanto para innovar

en la enseñanza, como para ampliar el número de escenarios en el cual se puede propiciar la acción de educar.

Aunque las anteriores consideraciones acerca de las TDIC brindan una visión positiva de las mismas, la realidad que se vive en las instituciones educativas y en los distintos escenarios del territorio latinoamericano (en especial Brasil y Colombia), la experiencia resulta ser menos positiva (PERILLA, 2015).

Ejemplo de ello, en el contexto colombiano, a pesar de las acciones del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC - Colombia) y de los alentadores índices que el ministerio de educación muestra en sus Boletines Trimestrales haciendo referencia a la incorporación de las TDIC en las distintas instituciones educativas públicas, de nada sirve que existan programas como “Computadores para Educar” o “la red de alta velocidad”, si no existe el personal docente comprometido, motivado y sobre todo competente para manejar y enseñar a hacer optimo uso de las tecnologías con las que cuentan.

1.3 ALGUNOS DE LOS USOS DE LAS TDIC

A nivel general se pueden identificar diversos usos que se le pueden dar a las TDIC, sin embargo, algunas de ellas se categorizan en tipologías de usar las TDIC como propone Coll (2009) (Ver cuadro 1), en donde se puede observar las consideraciones del autor respecto a su investigación, y se evidencia que ciertamente dichas tipologías se acercan a la realidad; el docente debe comenzar a proponer y reflexionar en torno a los contenidos y a las capacidades cognitivas y metacognitivas de los estudiantes, para propiciar una formación crítica de los conceptos que aprenden, además debe propender por el uso de las TDIC con sentido educativo, para que los estudiantes desarrollen capacidades y habilidades que les permitan hacer búsquedas de información y filtros de las mismas, para luego analizarlas y posteriormente compartirlas, logrando así finalmente, que haya un acercamiento a la construcción de conocimiento (COLL, 2009).

En este sentido, algunas de las actividades actuales basadas en el uso de las TDIC, que se llevan a cabo en las clases de ciencias naturales, van desde el uso de estas para ampliar las explicaciones de las diferentes temáticas por medio de la

multimedia, así como para la elaboración de trabajos por parte de los estudiantes, otros de los usos es la búsqueda de información en internet u otros sitios virtuales (enciclopedias, blogs, YouTube, etc.), además de desarrollar tareas de aprendizaje a través del uso de software didáctico específico de cada materia con simulaciones, experiencias virtuales, cuestionarios de autoevaluación, entre otros (PONTES, 2007 apud PRIETO y TORRES, 2016).

Cuadro 1. Tipologías del uso de las TDIC

TIPOLOGIAS DE USO DE LAS TDIC	Como instrumentos mediadores de las relaciones entre los alumnos y los contenidos (y tareas) de aprendizaje.
	Como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los contenidos (y tareas) de enseñanza y aprendizaje.
	Como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los alumnos o entre los alumnos.
	Como instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza aprendizaje.
	Como instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje.

Fuente: Ajustado de Coll (2009).

Sin embargo, para lograr hacer uso objetivo de las TDIC, es necesaria la reflexión sobre el papel de las nuevas tecnologías y profundizar en el debate sobre el sentido educativo de las TDIC, con preguntas como ¿Qué transformaciones propicias la inclusión de las TDIC en el ámbito escolar y educativo? ¿Cuáles son las condiciones que deben tenerse en cuenta para que contribuyan a la mejora de la “calidad” de la educación?

Tales preguntas deben ser abordadas por los docentes pues son ellos los que realizarán la medición pedagógica y didáctica del uso de dichas tecnologías, ya que “[…] la escuela es desde hace siglos una institución esencialmente orientada a la <<gestión del conocimiento>> y sus principales agentes – profesores – son por definición

trabajadores del conocimiento" (CARNEIRO, 2009, p. 16), y posteriormente las mencionadas preguntas deberán ser abordadas por otros sujetos cercanos al acto educativo.

En este sentido, se reconoce que resolver las preguntas planteadas anteriormente no es tarea fácil, puesto que la naturaleza de exterioridad que tienen las TDIC, respecto a la educación, hace que la búsqueda por dar respuestas a las interrogantes de las transformaciones que generan la incorporación de las TDIC en la educación sea un proceso complejo y dificultoso, "[…] pues supone el 'injerto' de un modelo (con sus conceptos, sus discursos y sus prácticas) originado en el exterior de los sistemas de enseñanza" (BONILLA, 2003 apud SUNKEL, 2009, p. 30).

Cabe agregar que, aunque, las transformaciones generadas por la incorporación de las TDIC en la educación no son fáciles de identificar, ni mucho menos tienen visibilidad inmediata, pues es un proceso con resultados a largo plazo, existen dos tipos de lógicas que han permitido reducir la exterioridad inicial de las TDIC: la lógica de aprender de la tecnología, proporcionando conocimientos acerca de las TDIC y sus códigos; y la lógica de aprender con la tecnología, poniendo la tecnología al servicio de los procesos de enseñanza y aprendizaje (BONILLA, 2003).

Ahora bien, aquí conviene analizar otro componente potencializador y uso que tienen las TDIC, y es el hecho de que el aprendizaje no es un proceso que se desarrolla en una etapa determinada de la vida, sino que es continuo, comienza desde que nacemos y continúa a lo largo de toda la vida, por esta razón es fundamental "[…] que la educación formal permita adquirir y automatizar unas destrezas que proporcionen a todos los alumnos la autonomía suficiente para continuar aprendiendo a lo largo de la vida" (DÍAZ, 2009, p. 159) haciendo uso de las TDIC en este proceso de aprendizaje, utilizándolas con sentido, acompañamiento (de un docente) y favoreciendo el proceso autónomo de construcción del conocimiento.

Además, que la incorporación de las TDIC supone una nueva forma de enseñanza a distancia, que posibilita llegar a zonas geográficamente alejadas, reducir la falta de personal cualificado y, al mismo tiempo, mejorar la formación del profesorado existente, así mismo puede permitir la creación de depósitos de materiales docentes que pueden ser accesibles a un costo muy bajo, tendente a cero cuando se trata de recursos

educativos abiertos (BENAVIDES; PEDRÓ apud DÍAZ, 2009).

1.4 TDIC, TAC Y TEP, CONSIDERACIONES QUE CONTRIBUYEN A LA INVESTIGACIÓN

La denominación TDIC tiene una connotación orientada a la infraestructura, equipamiento, etc. ahora si se quisiera poner el énfasis en los usos curriculares de la tecnologías, se denominan tecnologías para el aprendizaje TAC, se pone el énfasis en la finalidad que deben tener las tecnologías digitales en las instituciones educativas, para promover nuevos y mejores aprendizajes en los estudiantes, esta acepción del uso de las TDIC para poner el énfasis en donde debe estar, propiamente en las tareas de aprendizaje de generación de nuevos conocimientos y por ello el acrónimo TAC (transposición de e-learning) (JORDI VIVANCOS, 2015).

En la última década, en la educación y en otros contextos es común encontrarse con la implementación del término TDIC (Tecnologías de Información y Comunicación), el cual hace referencia a las tecnologías que facilitan los procesos de transmisión e intercambio de información.

Sin embargo, como menciona Vivancos (2015), la denominación TDIC tiene una connotación orientada a la infraestructura, equipamiento, etc. pero si se quisiera poner el énfasis en los usos curriculares de las tecnologías, se debe cambiar dicha denominación a TAC, que significa “Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento”, puesto que el énfasis se debe centrar en la finalidad de las tecnologías digitales en las instituciones educativas, para promover nuevos y mejores aprendizajes en los estudiantes.

Significa, entonces, que TDIC y TAC son términos y perspectivas que no se contraponen, sino que se complementan junto con las TEP, “Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación”, para dar paso a una comprensión, visión y posición más amplia de lo que las tecnologías representan para la educación (CABERO, 2016).

Dadas las consideraciones anteriores, se hace necesario definir claramente el término TAC y TEP, puesto que el significado de TDIC ha sido abordado con anterioridad, en el transcurso del presente trabajo. Las TAC hacen referencia a las

nuevas posibilidades que las tecnologías abren a la educación, cuando éstas dejan de usarse como un elemento únicamente instrumental y pasan a posibilitar que "[…] el contexto sociotecnológico genere un nuevo modelo de escuela que responda a las necesidades formativas de los ciudadanos" (CASTAÑEDA, 2013 apud RECUERO, 2013, p. 2).

Por este motivo, es importante resaltar que las TAC propician la orientación de las TDIC hacía usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor. Es decir, las TAC tratan de incidir especialmente en la metodología, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de recursos informáticos (VELÁSQUEZ, 2015). En esencia se trata de conocer y de explorar los posibles usos didácticos que las TDIC tienen para la enseñanza y el aprendizaje, así como para la docencia.

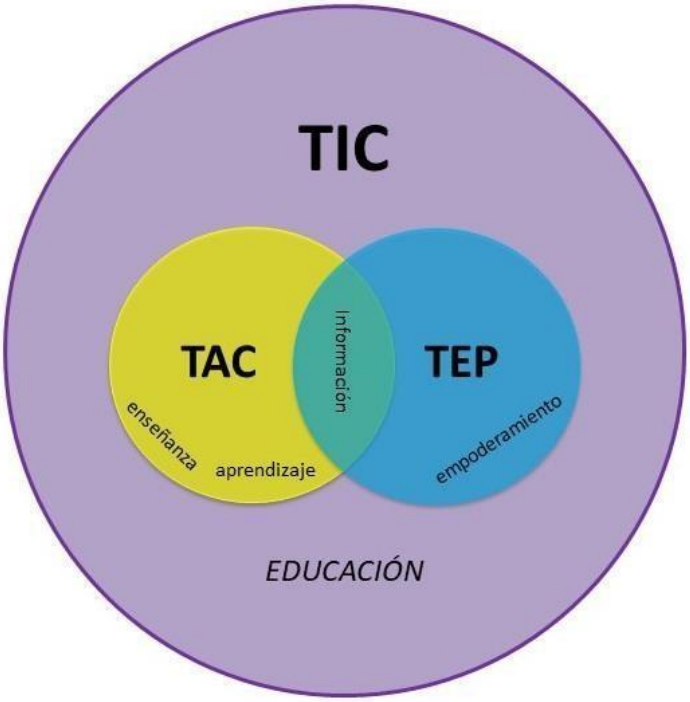
Por otra parte, las TEP "Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación", no sólo comunican, crean tendencias y transforman el contexto donde se desenvuelve el sujeto (estudiante, docente, etc.), también, ayudan a la autodeterminación y a la consecución real de los valores personales en acciones con un objetivo de incidencia social y autorrealización personal Recuero (2013). Las TEP como menciona Recuero (2013), cobran sentido con la Web 2.0, donde los usuarios pueden interactuar y colaborar entre sí como creadores de contenido generado por usuarios en una comunidad virtual, a diferencia de sitios web estáticos donde los usuarios se limitan a la observación pasiva de contenidos.

En estos procesos, el docente sigue siendo el eje central pues es quien da sentido a la educación (REIG, 2012). Ahora bien, del paso de las TDIC a las TAC, y finalmente hacia las TEP, es importante reconocer y afrontar los cambios en términos educativos donde la función de los docentes es también la de integrar los diferentes aprendizajes y avances tecnológicos para lograr que los estudiantes usen el conocimiento en su cotidianidad, porque no basta con generar conocimientos: el reto es generar algo productivo y significativo a partir de ese conocimiento (CABERO, 2016).

Dentro de las TAC, es preciso destacar que se presentan técnicas que posibilitan el aprendizaje en red de forma colaborativa, haciendo uso de las TDIC, bajo el prisma de los procesos de aprendizaje y de transmisión de informaciones y

conocimiento, incidiendo en aspectos metodológicos y de uso, no sólo preocupándose en dotar a los receptores “estudiantes” de una serie de habilidades tecnológicas o de conocimiento de distintos instrumentos “informáticos” (VELÁSQUEZ, 2015), también propician la formación integral de valores, habilidades y competencias, culturales y sociales.

Imagen 1 - Relación entre TDIC, TAC y TEP



Fuente: Modificada de “TIC, TAC, TEP… Tecnologías para la vida”, extraída de http://www.conasa.es/wp-content/uploads/2014/04/02_tictactep_2-300x300.jpg

En suma, las TEP son en esencia una parte de las TDIC, con la connotación de hacer uso de las tecnologías con un sentido más participativo y de realización personal; mientras que las TAC, son inherentes a la educación y tienen como función orientar el uso con sentido académico de las TDIC. Sin embargo, las TDIC son un concepto más amplio, el cual abarca a las TAC y a las TEP, y dependiendo el contexto estas cobrarán un sentido académico, de empoderamiento o de recurso: “[…] la tecnología es y deberá de ser siempre un medio y no un fin en sí misma” (MONTERO, 2014, p. 2).

1.5 AMBIENTES VIRTUALES (AVA)

Una de las características esenciales del siglo XXI es la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (de ahora en adelante TDIC) en todos los procesos y actividades cotidianas de los seres humanos. Ahora bien, en lo que respecta a la enseñanza, como menciona Silva y Gros (2005), las TDIC han estado y continúan produciendo transformaciones en las formas de enseñanza y aprendizaje, como también, en la forma en que los profesores y estudiantes se relacionan con el conocimiento e interactúan entre ellos.

Es importante hacer énfasis que para hacer uso de las TDIC en los procesos educativos se requiere de una medicación tecnológica en la que el medio es un artefacto compuesto por hardware y software, sin embargo, para que funcione necesita del "mindware" o sea el conjunto de habilidades y competencias que articula el sujeto para operar con los dos anteriores. En este sentido, para lograr dominar el mindware se requiere de la existencia de competencias complejas respaldadas en el desarrollo "cultura tecnológica" (CIASPUCIO, 1996 apud FAINHOLC, 2004).

En el ámbito educativo la inclusión de las TDIC en los procesos de enseñanza puede ser amplio, y algunos procesos incluyen experiencias educativas que utilizan entornos virtuales de aprendizaje, estos últimos se pueden ubicar en escenarios de enseñanza a distancia, presencial o mixta, e implica una redefinición de los elementos organizativos del aprendizaje, en relación a los sujetos involucrados (docentes, estudiantes, participantes, etc.), a los espacios donde se lleva a cabo las actividades formativas (casa, centro educativo, aulas informáticas, lugar de trabajo), y los tiempos PÉREZ (p. 6, 1994).

En este sentido, respecto al rol y el quehacer del docente se plantean nuevas competencias y habilidades que estos profesionales deben dominar para utilizar el potencial pedagógico y didáctico de estos espacios, es decir, deben estar preparados para crear un dialogo efectivo, con los estudiantes y entre los estudiantes, que favorezca el aprendizaje activo y la construcción de conceptos, experiencias y conocimientos de manera colaborativa.

Por otra parte, y en relación a las TDIC en la educación, es preciso resaltar como mencionan Prieto yTorres (2016) que el empleo de las TDIC en el ámbito educativo, ha hecho que los docentes transformen sus modelos y estrategias de enseñanza e incorporen elementos tecnológicos que otorguen a los estudiantes diversas competencias, con el propósito de afrontar los desafíos de acceso a la información. Es en este punto, donde cobra relevancia la creación AVA, por parte de los docentes. Además, según Gil (2000), los AVA basados en medios digitales, plantean ineludibles cambios en los procesos educativos, los cuales permiten pasar del aprendizaje por transmisión al aprendizaje interactivo.

Para comprender más acerca de los AVA es necesario tener claridad sobre ¿qué es un Ambiente de Aprendizaje?, según Herrera (2006), un ambiente de aprendizaje es el lugar en donde confluyenestudiantes y docentes para interactuar con relación a ciertos contenidos, utilizando para ello métodos y técnicas previamente establecidos con la intención de movilizar conocimientos, desarrollar habilidades, actitudes y en general, incrementar algún tipo de capacidad o competencia. Es decir, en el Ambiente de Aprendizaje los sujetos interactúan activamente con fines claros para lograr objetivos definidos según el área o requerimiento específico.

Por otra parte, un Ambiente de Aprendizaje también se puede definir como: “Un Ambiente de Aprendizaje es el lugar donde la gente puede buscar recursos para dar sentido a las ideas y construir soluciones significativas para los problemas” (GONZÁLEZ; FLORES, 2000 apud HERRERA, 2006, p. 2). En adición:

> […] Pensar en la instrucción como un ambiente destaca al ‘lugar’ o ‘espacio’ donde ocurre el aprendizaje. Los elementos de un Ambiente de Aprendizaje son: el alumno, un lugar o un espacio donde el alumno actúa, usa herramientas y artefactos para recoger e interpretar información, interactúa con otros, etcétera (GONZÁLEZ y FLORES, 2000 apud HERRERA, 2006, p. 2).

En relación a lo anteriormente mencionado, un AVA se puede entender como “[…] el espacio donde las nuevas tecnologías tales como el internet, los multimedia, entre otros, se han potencializado rebasando el entorno escolar tradicional que favorece el conocimiento y a la apropiación del conocimiento, experiencias y procesos pedagógico-comunicaciones” (ÁVILA; BOSCO 2001, p. 2).

En este sentido, un AVA logra ser un espacio propicio para que los estudiantes obtengan recursos informativos y medios didácticos, para interactuar y realizar actividades encaminadas a metas y propósitos educativos previamente establecidos, en este caso en especial dichos propósitos se convierten en objetivos propios de la enseñanza de la ciencia (biología).

En relación a lo ya abordado, es importante tener en cuenta la definición de AVA planteada por Herrera (2006), donde manifiesta que "[…] los Ambientes Virtuales de Aprendizaje son entornos informáticos digitales e inmateriales que proveen las condiciones para la realización de actividades de aprendizaje" (p. 2), además el autor comenta que estos AVA pueden utilizarse en la educación en todas las modalidades (presencial, no presencial o mixta), y a su vez, comenta que en los Ambientes Virtuales de Aprendizaje se pueden distinguir dos tipos de elementos: *los constitutivos*, que hacen referencia a los medios de interacción, recursos, factores ambientales, factores psicológicos; y *los conceptuales* que hacen referencia a los aspectos que definen el concepto educativo del ambientevirtual, el diseño instruccional y el diseño de interfaz.

A continuación, se explican según las consideraciones del autor:

Cuadro 2 - Elementos de los AVA

<table>
<tr><th colspan="4">ELEMENTOS DE LOS AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE (AVA)</th></tr>
<tr><th colspan="2">CONSTITUTIVOS</th><th colspan="2">CONCEPTUALES</th></tr>
<tr><td>MEDIOS DE INTERACCIÓN</td><td>Interacción de manera predominantemente escrita, sin embargo, esta puede ser multidireccional (a través del correo electrónico, videollamadas, grupos de discusión, etc. En donde la información influye en dos o más sentidos, a manera de dialogo), o unidireccional (principalmente a través de la decodificación o lectura de los materiales informáticos en donde la información sólo fluye en un sentido emisor-receptor)</td><td rowspan="2">EL DISEÑO INSTRUCCIONAL</td><td rowspan="2">Se refiere a la forma en que se planea el acto educativo. Expresa, de alguna manera, el concepto que se tiene del aprendizaje y del acto educativo. La definición de objetivos y el diseño de las actividades, la planeación y uso de estrategias y técnicas didácticas, la evaluación y retroalimentación son algunos de los elementos, dependiendo del modelo instruccional adoptado.</td></tr>
<tr><td>LOS RECURSOS</td><td>Si bien en los ambientes no virtuales de aprendizaje los recursos suelen ser principalmente impresos (textos) o escritos (apuntes, anotaciones en la pizarra o pizarrón), en los ambientes virtuales los recursos son digitalizados (texto, imágenes, hipertexto o multimedia). En ambos casos (presencial o virtual) se puede contar con apoyos adicionales como bibliotecas, hemerotecas, bibliotecas virtuales, sitios web, libros electrónicos, etc.</td></tr>
<tr><td>LOS FACTORES FISICOS</td><td>Aunque los factores ambientales (iluminación, ventilación, disposición del mobiliario, etc.), son muy importantes en la educación presencial, en los ambientes virtuales de aprendizaje dichas condiciones</td><td>EL DISEÑO DE LA INTERFAZ</td><td>Se refiere a la expresión visual y formal del ambiente virtual. Es el espacio virtual en el que han de coincidir los participantes. Las características visuales y de navegación pueden ser determinantes para una operación</td></tr>
</table>

	pueden escapar al control de las instituciones y docentes, sin embargo, siguen siendo importantes. Si el ambiente virtual de aprendizaje se ubica en una sala especial de cómputo, es posible controlar las variables del ambiente físico. En caso contrario, las condiciones dependen de los recursos o posibilidades del estudiante o del apoyo que pueda recibir por parte de alguna institución. Por otro lado, los AVA pueden contribuir a hacer más confortable un ambiente de aprendizaje al estimular los sentidos a través de la música o imágenes que contribuyen a formar condiciones favorables.		adecuada del modelo instruccional.
LAS RELACIONES PSICOLOGICAS	Las relaciones psicológicas se medían por la computadora a través de la interacción. Es aquí, donde las AVA actúan en la mediación cognitiva entre las estructuras mentales de los sujetos que participan en el proyecto educativo. Éste es el factor central en el aprendizaje.		

Fuente: Herrera (2006).

Otra definición interesante de AVA es la propuesta por la UNESCO (apud ÁVILA; BOSCO, 2001), donde se señala que los AVA, constituyen una forma nueva de la tecnología educativa y ofrece una compleja serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo, es decir, los AVA representan nuevas dinámicas educativas que propician que el docente cree un espacio de interacción con los estudiantes, de forma no presencial definiendo una temática y objetivos específicos.

Además, los AVA facilitan la construcción de conocimientosdurante el proceso formativo, puesto que son recursos útiles y flexibles que se adaptan a diversos modelos de docencia y que están diseñados bajo una filosofía pedagógica (BRAVO; FLORES, 2012).

Cabe agregar que los AVA poseen dos atributos cruciales, el primero, hace respecto a que los AVA han de aportar mejoras a la calidad y variedad de la enseñanza que no se obtienen empleando los métodos tradicionales y, el segundo respecto a que han de disminuir la carga administrativa de los docentes, posibilitándoles organizar su quehacer con notable eficacia y habilitándoles para destinar más tiempo a las necesidades educativas individuales de los estudiantes (PRIETO; TORRES, 2016).

Después de las consideraciones anteriores, es importante resaltar como mencionan Lewis y Spencer (1986 apud MARTÍNEZ DE LA CRUZ et al., 2015) que lo significativo y trascendente de los AVA, es que se centran en el estudiante y por tanto, la toma de decisiones sobre el aprendizaje recae principalmente en el estudiante mismo, es decir, el docente define los objetivos y logros a alcanzar, pero es el estudiante quien a su ritmo, según los tiempos establecidos por el docente, desarrolla las propuestas dentro del AVA.

Por otra parte, los AVA promueven la extensión de la cobertura educativa y la inclusión social, cultural, económica y laboral, pues, permiten acercar a más personas a los procesos de enseñanza y aprendizaje para su formación y brindan la oportunidad de construir conocimientos de forma colaborativa, de potenciar valores habilidades y actitudes de tal modo que el estudiante adquiere una autonomía superior a la que podría tener en un contexto presencial (MARTÍNEZ DE LA CRUZ et al., 2015).

Desde el punto de vista pedagógico, entre las grandes ventajas de la educación empleando los AVA se encuentran, por ejemplo, que se ajusta a las necesidades y tiempos de los estudiantes, permitiéndoles realizar su proceso

educativo en cualquier momento y lugar. Así mismo, favorece el desarrollo de competencias en el uso de tecnología, el aprendizaje autónomo, el trabajo en equipo y la posibilidad de conocer experiencias e intercambiar saberes con compañeros de diferentes contextos (MEN[3]-COLOMBIA, 2016).

Respecto a estas últimas consideraciones, cabe agregar que, con la implementación de los AVA aliado a estrategias de interacción didático-pedagógicas el estudiante no es un espectador pasivo, sino que desarrolla un papel activo en su propio proceso de aprendizaje. La interacción con el profesor durante todo el proceso de aprendizaje es un elemento fundamental para que éste se produzca de forma eficaz (MARTÍNEZ DE LA CRUZ et al., 2015).

En suma, la integración y uso de los AVA en los procesos de enseñanza de las ciencias posibilitan que los estudiantes desarrollen y potencialicen habilidades como el trabajo colaborativo, la capacidad de cuestionamiento, de escucha, reflexión, capacidad de criticar, de construir y crear, entre otros. Haciendo de la educación mediante los AVA un proceso enriquecedor, aunque con ciertas limitantes como lo son la infraestructura tecnológica, lafalta de capacitación (por parte de docentes y estudiantes) y el poco direccionamiento hacia un uso académico de las TDIC.

Además, la incorporación de las TDIC supone una nueva forma de enseñanza, que permite llegar a zonas geográficamente remotas, reducir la falta de personal cualificado y, al mismo tiempo, mejorar la formación de los profesores existentes, pudiendo también permitir una creación de repositorios de materiales didácticos accesibles a un costo muy bajo, tendiendo a cero, cuando se trata de educación abierta (DÍAZ, 2009).

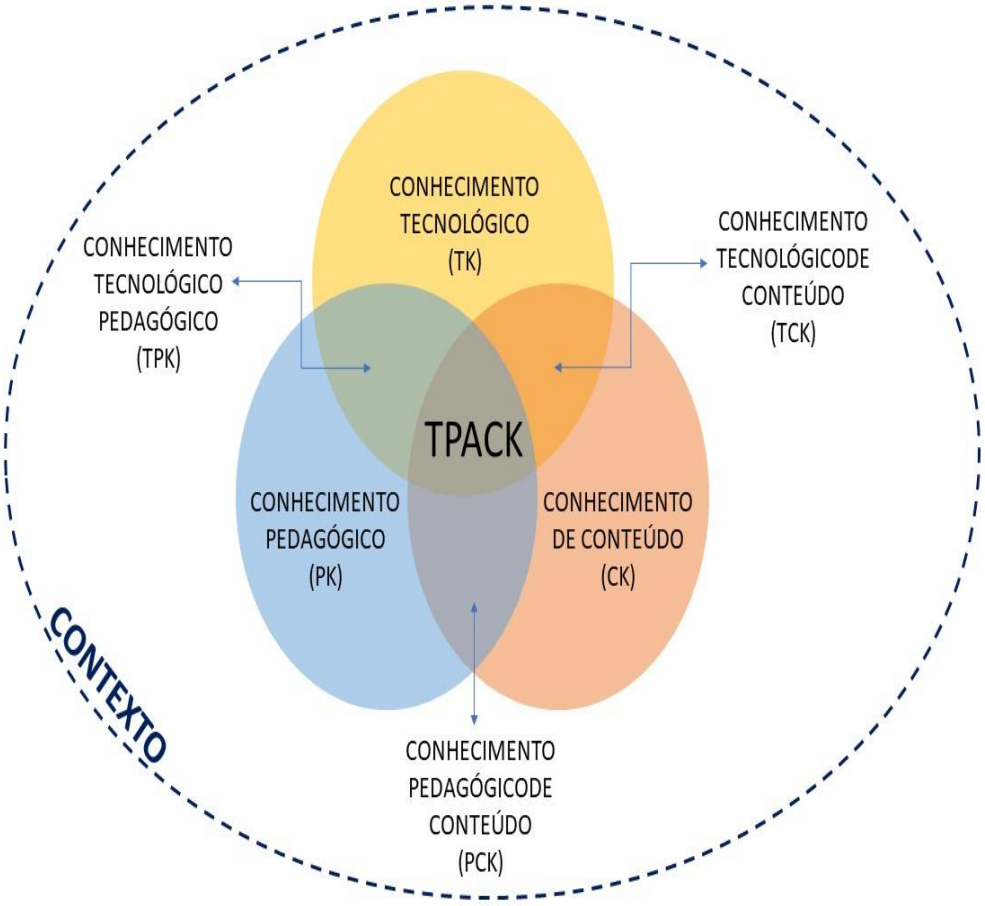
Se destaca, en esta investigación, que se busca reforzar la dinámica anterior por medio de la fundamentación teórica del modelo de Conocimiento Pedagógico de Contenido Tecnológico (TPACK)[4], como perspectiva teórica propuesta por Mishra y Koehler (2006), siendo el resultado de la intersección de tres saberes primarios, es decir, Conocimiento del Contenido (CK), Conocimiento Pedagógico (PK) y Conocimiento Tecnológico (TK), donde surgen combinaciones más complejas, como

[3] Ministerio de Educación Nacional (MEN), equivalente al Ministerio de Educación (ME) del Brasil.

[4] El modelo TPACK se fundamenta, en parte, en el “Conocimiento Didáctico del Contenido”, formulado por Shulman (1986), donde se exponía que los docentes deben tener conocimientos sobre el contenido y la pedagogía (CABERO et al., 2017).

Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK), Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK), Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK) y del Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPCK), que permite el análisis y la reflexión de todo el proceso de enseñanza, para potenciar este proceso a través de la reorientación del uso de las tecnologías en el ámbito educativo. Ver imagen 2.

Imagen 2 - Modelo TPACK



Fuente: Modificado del modelo TPACK propuesto por Koehler, MJ, & Mishra, P. (2006).

Así, en el siguiente apartado proponemos una ampliación de la ECOSISMWEB a partir de las dimensiones del modelo TPACK.

2. ECOSISMWEB, PROFUNDIZACIÓN DESDE EL MODELO TPACK

En esta sección se desarrolla la fundamentación teórica que orienta la investigación respecto al diseño y elaboración del AVA EcoSismWeb y al modelo TPACK, con referentes y consideraciones que permiten comprender más acerca de estos en el marco de la educación, la enseñanza y el aprendizaje.

En concordancia a lo anterior, y como ya se había mencionado, la educación, la sociedad y la cultura están transformándose continuamente, es por ello, que en la actualidad se requiere docentes capaces de desenvolverse de forma flexible en la denominada Sociedad del Conocimiento, pues en esta sociedad es necesario que las personas desarrollen una postura crítica y las capacidades cognitivas suficientes para diferenciar la información útil de la que no lo es (CABERO, 2016). Por esto, los docentes deben poseer diferentes competencias para lograr estar a la vanguardia de las exigencias de la educación y de la sociedad actual.

En este sentido, cabe resaltar que es el docente quien moviliza los diálogos del conocimiento y propicia que los estudiantes hagan uso de los saberes y conocimientos que tienen, sin embargo, ahora es necesario que estos conocimientos, saberes, información y datos no sean dinamizados como se hacía anteriormente, sino que sea llevado al mundo digital. Es aquí donde el docente es esencial y fundamental para propiciar los cambios requeridos en la educación, pues debe comenzar a buscar como generar procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por las TDIC, los cuales sean con sentido y posean objetivos claros.

Sin embargo, para que el docente pueda propiciar una educación mediada por las TDIC es importante que tenga ciertos conocimientos determinados, Cabero et. al. (2017), en este sentido, un modelo que contiene dichos conocimientos es el modelo TPACK, el cual fue planteado por Punya Mishra y Matt Koehler, en varias publicaciones efectuadas entre los años 2006 y 2009 principalmente. En este modelo, se resalta que el docente debe estar dispuesto a formarse en conocimiento tecnológico, conocimiento pedagógico y conocimiento del contenido, puesto que se busca la integración de la tecnología en la educación.

Básicamente los docentes disponen de tres áreas de conocimiento, las cuales son el contenido, la pedagogía y la tecnología, por lo cual, para poder llegar a hacer uso del modelo TPACK es importante que estos se interrelacionen para desarrollar nuevas áreas de conocimiento, las cuales son el Conocimiento Pedagógico

del Contenido (PCK), Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK), Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK) y del Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPCK) (KOEHLER; MISHRA, 2006).

A continuación, se presentan las descripciones de los tipos de conocimiento dentro del modelo TPACK:

Conocimiento del Contenido (CK): Es el conocimiento que tiene el docente de los contenidos académicos de aquello que pretende enseñar, los cuales fortalecen el dominio de los temas relevantes de su profesión y área de enseñanza.

Conocimiento Pedagógico (PK): Es el conocimiento que el docente en formación debe adquirir y afianzar, respecto a los métodos y procesos de enseñanza, pudiendo así más adelante realizar transposición del conocimiento y hacer uso adecuado de la pedagogía y didáctica, según, el contexto y las dinámicas propias del escenario de enseñanza.

Conocimiento Tecnológico (TK): Es el conocimiento acerca del uso de las tecnologías disponibles, esto implica tener habilidades para seleccionar la tecnología que mejor se adapte al área académico en el que va a ser utilizada.

Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK): Es el conocimiento usado por el docente para enseñar un contenido especifico, orientado a la forma de aprendizaje de los estudiantes. La pedagogía en función de la enseñanza del contenido.

Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK): Es el conocimiento del qué, del cómo y del cuándo hacer uso de determinada tecnología para abordar un tema específico, tecnología la cual se espera pueda expandir y enriquecer el proceso de aprendizaje del estudiante.

Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK): Es el conocimiento que tiene el docente para poder usar de forma didáctica la tecnología. Es importante aquí que el docente desarrolle habilidades del MINDWARE, es decir, que haga uso con sentido y experticia del hardware y el software específico, para lo que desea enseñar potencializando los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPCK): Es el conocimiento que abarca a los demás tipos de conocimientos integrándolos de forma que permiten desarrollar los procesos de enseñanza y aprendizaje por medio del uso de las TDIC, potenciando cualquier área disciplinar y fortaleciendo la coexistencia con las tecnologías digitales.

Cabe resaltar, que las anteriores descripciones fueron elaboradas teniendo en cuenta lo expuesto por Schmidt et al., (2009). En el texto Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. Journal of Research on Computing in Education, 42(2), 123-149.

Ahora bien, la importancia de poder enseñar este modelo y que los docentes en formación lo apliquen, está en entender que al ser los docentes los sujetos transformadores de la educación y los procesos inmersos en esta, a mayor preparación, posiblemente se tendrán más y mayores impactos en los estudiantes a los que enseñen (esperando que los impactos sean beneficiosos). Además, si son los propios docentes quienes desarrollan materiales, recursos y dan uso adecuado de las TDIC para usarlas en sus clases, están haciendo que el proceso sea más enriquecedor y potencializador.

2.1 INTEGRAR Y DESARROLLAR RECUROS CON LAS TECNOLOGIAS AL ENSEÑAR: UNA FORMA DE INNOVAR

Las tecnologías digitales facilitan la comunicación, investigación, la divulgación de información y brindan muchos otros usos como entretenimiento, educación, espacios de socialización, etc. Al punto, que en la actualidad el integrarlas en el currículo de las escuelas, de las universidades y de los escenarios donde se desarrolla la educación es estratégico para la transformación y la innovación del sistema educativo, pues las tecnologías permiten cambios metodológicos y curriculares significativos como la flexibilización parcial de los programas académicos con actividades híbridas.

Ejemplo de ello, los docentes pueden utilizar los recursos digitales en la educación principalmente el internet como apoyo para las investigaciones, para las tareas de los estudiantes, para la comunicación con los estudiantes y entre sí, así como, para integrarlas dentro y fuera de las clases con un grupo académico de estudiantes de una asignatura específica, entre muchas otras posibilidades (MORÁN, 2013).

Es evidente entonces, como menciona Morán (2018), en la entrevista “contribución de las tecnologías para la transformación de la educación”, que en la actualidad se está viviendo lo que muchos denominan la cuarta revolución industrial

donde se traspasan los límites del mundo físico, el mundo digital y el biológico, donde la tecnología avanza rápidamente. Motivo por el cual, el papel de los profesores cobra mucha más fuerza al ser quiénes potencian y transforman las vidas de los estudiantes por medio de la enseñanza y el aprendizaje, sin embargo, para ello es importante que los docentes también se transformen y creen una nueva forma de desarrollar su quehacer profesional, dónde la tecnología no sea vista solo como una herramienta sino cómo un recurso, medios y lenguajes fundamentales para un aprendizaje activo.

En este sentido, “Las tecnologías solamente estorban cuándo nos distraen, pues nos volvemos dependientes y son utilizadas sin explorar todo el potencial creativo y colaborativo que tienen” (MORÁN, 2018, p. 9).

Dicho lo anterior, es de resaltar que los docentes deben buscar nuevas estrategias para hacer más llamativas y atractivas sus clases para los estudiantes, debido a que todas las dinámicas cotidianas del ser humano se desarrollan en una sociedad donde la información es tan inmediata que no solamente aprenden lo que se les enseñan en las clases, sino también aprenden por medio de la televisión, de artículos, de mensajes que les llegan a su celulares, de lo que le dicen sus compañeros o amigos de barrio, entre otras.

Por eso, los docentes deben estar a la vanguardia de la enseñanza, reconociendo que las redes sociales, el internet, los smartphones y la multimedia en general no son enemigas, sino que pueden convertirse en potencializadoras de los procesos de enseñanza y aprendizaje, enriqueciendo las dinámicas educativas desde el currículo hasta el quehacer profesional del docente.

Así, es importante tener claro que educar utilizando las tecnologías no hace que baje el nivel de enseñanza y mucho menos se vuelva más frágil el aprendizaje, por el contrario, todo depende de cómo los docentes hagan uso de estas tecnologías para que sean aliadas y faciliten una mejor forma de aprender para los estudiantes, es decir, contextualizada, cultural, amplia y según sea el caso detallado sobre el tema qué se está enseñando.

Hay que tener en cuenta, que el convivir con lo virtual se vuelve casi tan importante como convivir en lo presencial, es por ello que la escuela, las universidades y todos los lugares donde se realiza el acto de educar, deben sacudirse y buscar una gestión administrativa y pedagógica más flexible con menos espacios predeterminados y con más acceso a la investigación y el desarrollo de actividades más dinámicas, ya que la monotonía de la repetición esteriliza la motivación de los

estudiantes (MORÁN, 2013).

Por lo anterior, cabe resaltar que como docentes se debe educar para la libertad, para la autonomía, sin olvidar que enseñar no es solo hablar, sino que es comunicarse con credibilidad, sobre algo que se conoce de forma intelectual y quizá vivencial. Razón por la cual, es relevante que los docentes comiencen a integrar las tecnologías en sus clases aprovechando el potencial de las mencionadas para desarrollar procesos metacognitivos en los estudiantes; como menciona Morán (2013), las tecnologías caminan en la dirección de la integración, de la instantaneidad, de la comunicación audiovisual e interactiva.

Es momento de que los docentes puedan enriquecer y fortalecer sus clases integrando las TDIC para desarrollar recursos educativos propios, que puedan movilizar los conocimientos, saberes previos, informaciones y datos en general, con el propósito de brindar a los estudiantes la oportunidad de aprender de formas variadas y contextualizadas dónde los límites geográficos, de tiempo y espacio no sean un factor qué impidan el aprendizaje global que exige la actualidad, ya que, los estudiantes no serán habitantes de un país, sino de un mundo que está a un clic de distancia.

Es de resaltar, que las TDIC son una de las múltiples alternativas que tienen los docentes para innovar en sus clases, aprovechando que la escuela (universidad y posiblemente otros escenarios donde se enseña) es un espacio de innovación, de experimentación saludable y de nuevos caminos, donde no se necesita romper con todo, pero si implementar cambios y supervisarlos con equilibrio y madurez (MORÁN, 2013).

Por último, es importante aclarar que es en este sentido qué el producto técnico tecnológico que acompaña esta disertación, cual se titula “Curso de formación para profesores de ciencias naturales: comprensión y construcción de conceptos en ciencias naturales a través del uso de las TDIC, con base en el modelo TPACK”, presenta el análisis del Ambiente Virtual de Aprendizaje EcoSismWeb, como un ejemplo de cómo implementar el modelo TPACK para la creación objetiva y con sentido de recursos educativos por medio de las TDIC.

2.2 CONSTRUCCION Y DISEÑO DE ECOSISMWEB Y DEL SITE DEL CURSO DE LAS TDIC, CON BASE EN EL MODELO TPACK

Para elaborar el recurso educativo “EcoSismWeb” se realizó una búsqueda de diferentes tipos de lenguajes de programación, así como de plataformas que permitieran realizar el Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) de forma rápida, simple y sencilla. Algunos de los lenguajes de programación web que se indagaron fueron Java, C++ y HTML 5, sin embargo, su uso requería de conocimientos avanzados de programación con los cuales no se contaban, por lo cual se eligió una plataforma de uso práctico, sencillo e intuitivo para desarrollar el AVA, quedando como opciones viables tres plataformas online Jimdo, Webnode y Wix, eligiendo esta última como opción para diseñar y construir el AVA por ser innovadora, fácil de usar y además de brindar una opción gratuita de prueba, sin embargo, si es de interés y en caso de que WIX no esté disponible, otras plataformas podrán ser utilizadas para la construcción de Ambientes Virtuales de Aprendizaje.

A continuación, se explicita el diseño y construcción de “EcoSismWeb”: Para diseñar y elaborar el AVA “EcoSismWeb”, primero se procedió a realizar el registro en WIX, ingresando a https://es.wix.com/**,** luego se hizo click en comenzar ahora. Ahí se ingresaron los datos de registro. Posterior a ello se abrió una nueva ventana, en la cual aparecía un mensaje que decía “Comienza a crear un sitio web”. Luego se seleccionó la plantilla que más se adaptó a las preferencias deseadas. Cabe agregar que WIX tiene gran cantidad de plantillas según las necesidades de los usuarios.

Luego de haber elegido la plantilla deseada, se hizo click en “editar”. Una vez dentro del editor, se pudo observar que a la izquierda se encuentran unas pestañas que sirven para hacer la edición de la página completa. En este sentido, si se da click en “páginas”, se puede cambiar los nombres de cada una de las pestañas que tendrá el sitio web, es decir el AVA, así como también el tipo de letra, color tipográfico, tamaños, etc. Si se da click en “diseño”, se logra cambiar el “fondo” por otro prediseñado o por alguna imagen que se suba a la plataforma desde el ordenador, cambiar los “colores” por otro conjunto de colores para la tipografía, bordes, etc., o cambiar las “fuentes” en cuanto a tamaño, color, tipo de letra, etc.

Posterior a ello, si se da click en la pestaña “agregar”, se puede adicionar donde se desee un texto, un blog, botones, videos, imágenes, etc. Una

manera sencilla de editar la página web es haciendodoble click sobre cualquier ítem que se desee cambiar, de esta forma si se hace doble click sobre un texto se puede editarlo sin inconvenientes, o sobre una imagen se podrá cambiar por otra al abrirse una pestaña.

Una vez que se termina la edición de la web, es decir, de AVA; se hace click en “guardar”, ubicado en la parte superior derecha. Se le asigna un nombre al AVA y por último se hace click en “publicar”.De esta manera se publica la página web, el AVA, en internet. Es importante, tener en cuenta que para la creación de la página web, o el AVA, es necesario tener un computador con acceso a internet.

A continuación, se presentan algunas imágenes alusivas a como quedo finalmente, el diseño y elaboración de “EcoSismWeb”[5]:

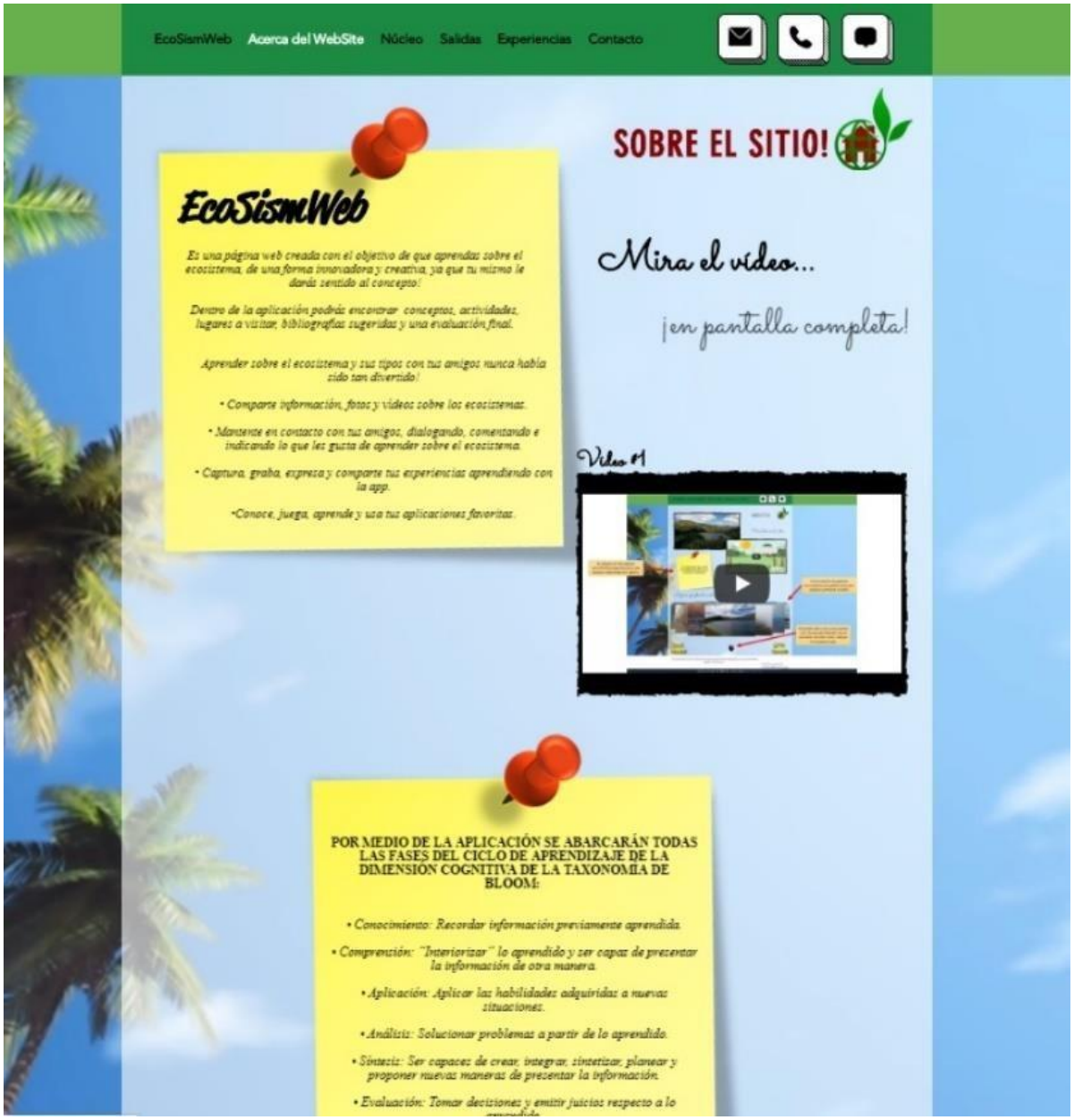
Imagen 3 - Pantallazo #1 de “EcoSismWeb”



Fuente: Autor.

[5] Para ver más sobre “EcoSismWeb” ingrese en: https://jdperillan907.wixsite.com/ecosismweb.

Imagen 4 - Pantallazo #2 de “EcoSismWeb”



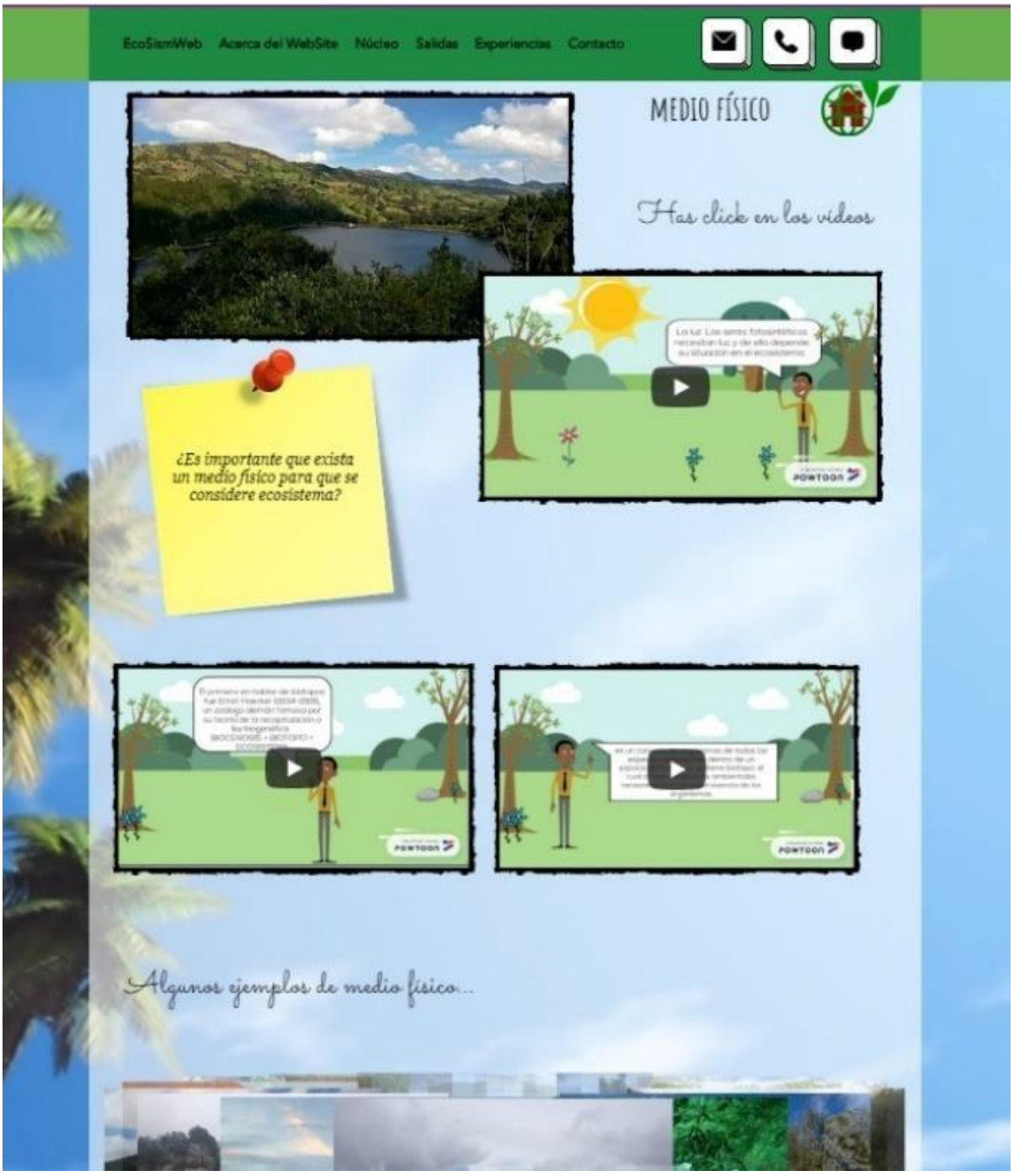
Fuente: Autor.

Imagen 5 - Pantallazo #3 de “EcoSismWeb”



Fuente: Autor.

Imagen 6 - Pantallazo #4 de “EcoSismWeb”



Fuente: Autor.

Por otra parte, los conceptos que se tuvieron en cuenta para construir los videos que reposan en el AVA, “EcoSismWeb”, fueron los siguientes:

ECOSISTEMA: Un ecosistema es un sistema natural de organización biológica compleja que está conformada por organismos vivos y un medio físico en el que viven, y en el cual ocurren relaciones e interacciones,como el flujo unidireccional de energía desde el sol a través de los organismos autótrofos y heterótrofos, además

de la reutilización de elementos, minerales y otros recursos (CURTIS & BARNES, 2004).

- CICLOS BIOGEOQUIMICOS: Los movimientos del agua, el carbono, el nitrógeno y otros minerales a través de los ecosistemas se conocen como ciclos biogeoquímicos (ODUM, 1996);
- COMUNIDAD: Conjunto de seres vivos que comparten un mismo espacio geográfico y tienen características comunes determinadas. Las comunidades pueden ser de distintos tamaños, variando desde un bosque de coníferas (que puede tener de extensión todo un continente), hasta los habitantes de un tronco podrido en el suelo o los microorganismos de un intestino. Cabe agregar que todos los integrantes de una comunidad están relacionados entre sí cumpliendo dinámicas ecosistémicas (HICKMAN, 2000);
- POBLACIÓN: Grupo de organismos de una misma especie que ocupan un espacio geográfico determinado, su límite geográfico puede ser pequeño o extenso. Para catalogarse como población local es necesario que los distintos individuos que la componen se puedan reproducir entre ellos, por lo tanto, constituirán una unidad genética característica. El tamaño de una población dependerá de su interrelación con otras poblaciones (HICKMAN, 2000);
- INDIVIDUO: El nivel de organización más pequeño es el propio organismo, que en suma es un representante de la especie. Cada organismo está adaptado para su determinado ambiente (HICKMAN, 2000);
- SER VIVO: Un ser vivo es un organismo complejo que está formado por una gran cantidad de átomos, moléculas y biomoléculas que constituyen un sistema capaz de realizar procesos homeostáticos y de percibir estímulos del hábitat en el que viven con el fin de adaptarse a las condiciones del ambiente. Además, los seres vivos están dotados de la capacidad de reproducirse, crecer y desarrollarse para dar origen a nuevos seres vivos, cabe resaltar que cuando cumplen su ciclo vitalmueren, dando paso a que nuevos seres vivos continúen con la tarea de preservar la especie (CURTIS y BARNES, 2004);
- DESCOMPONEDOR: Organismo que se alimenta de materia orgánica de individuos muertos o desechos, los descomponedores transforman parte de la materia orgánica en elementos inorgánicos. Algunos de los organismos descomponedores son las bacterias y los hongos que degradan los restos de los

organismos muertos a formas más simples de la materia (CURTIS & BARNES, 2004);

- CONSUMIDOR: Un organismo consumidor o heterótrofo se alimenta de materia orgánica viva para poder realizar sus procesos metabólicos y otras funciones vitales (CURTIS y BARNES, 2004). Dentro de los consumidores se distinguen tres tipos: I) Herbívoros o consumidores primarios: Son los organismos vivos que se alimentan de las plantas; II) Carnívoros o consumidores secundarios: Son los organismos vivos que se alimentan de los herbívoros; y III) Omnívoros: Son organismos vivos que se alimentan de plantas y animales;
- PRODUCTOR: Organismo que producen su propia materia orgánica a partir de materia inorgánica como el agua y las sales minerales, por medio de un proceso llamado fotosíntesis, utilizando energía luminosa (solar). A estos organismos también se les conoce como autótrofos (plantas, algas y algunas bacterias) (CURTIS y BARNES, 2004);
- MEDIO FISICO: Es el lugar en el que viven los seres vivos de un ecosistema. Incluye un *sustrato* (suelo, agua, aire,rocas, etc.) y las *condiciones físicas* y *químicas* de ese medio (temperatura, humedad, luminosidad, etc.). Los principales factores ambientales que determinan las *características físicas* y *químicas* del biotopo son:

I. La luz. Los seres fotosintéticos necesitan luz y de ella depende su situación en el ecosistema.
II. El agua. La necesitan todos los organismos, unos requieren mucha humedad, otros menos.
III. La temperatura. Hay seres que necesitan temperaturas más cálidas y otros más frías.
IV. La salinidad del agua. Según la concentración de sales disueltas en el agua, hay organismos que pueden vivir en agua dulce, salada o salobre.
V. El pH. Es el grado de acidez o basicidad del medio.
VI. Existe un equilibrio entre todos los factores ambientales que condicionan el ecosistema, y si uno de ellos varía, los otros factores también se ven afectados. Por ejemplo, si se produce una sequía prolongada, el suelo no es tan fértil.
VII. Se pueden distinguir dos medios distintos que caracterizan el biotopo:
VIII. Medio terrestre. Caracterizado por el tipo de suelo, grado de humedad, la temperatura del aire, la cantidad de luz, el sustrato sobre el que se asienta el organismo.
IX. Medio acuático. Caracterizado por el grado de salinidad del agua (dulce, salada, salobre), por su transparencia y luminosidad, temperatura, cantidad de gases y nutrientes disueltos.

Los anteriores conceptos, hacen parte fundamental del AVA “EcoSismWeb” permitiendo que el estudiante durante el uso del mencionado pueda tener referentes teóricos de autores destacados en ciencias naturales, en especial en biología como los son Curtis & Barnes, Hickman, Odum, entre otros.

Es importante, tener en cuenta que los videos utilizados en el AVA de EcoSismWeb fueron realizados en Colombia, con la autorización ética de los responsables, las cuales están en el APENDICE 3 - Autorización voluntaria para el uso de imágenes, fotografías y vídeos.

2.2.1 Elaboración del site del curso de las TDIC, con base en el modelo TPACK

El presente producto técnico tecnológico educacional, es parte integrador de la disertación de Maestría titulada "compreensão e construção de conceitos biológicos a partir das tdic baseadas no modelo TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge)" [6].

Este producto educacional es un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) diseñado para desarrollar el curso de TDIC basado en el modelo TPACK, para estudiantes de licenciatura en Biología de cuarto nivel académico. Con el propósito de fortalecer los conocimientos en el uso de las TDIC para ser empleadas en el desarrollo de las clases de ciencias naturales, especialmente en las de biología.

Para el diseño y desarrollo del AVA, producto de este trabajo, fue utilizada la plataforma WIX que es una plataforma digital, fundada el 05 de octubre de 2006, para el desarrollo web basado en la nube, la cual permite crear sitios Web HTML5 y móviles a través de procesos intuitivos, como, por ejemplo, arrastrar y soltar. Esto permite, respaldar la idea de que “Las tecnologías solamente estorban cuándo nos distraen, pues nos volvemos dependientes y son utilizadas sin explorar todo el potencial creativo y colaborativo que tienen” Morán (2018), sin embargo, en este producto son utilizadas al máximo para fortalecer procesos de aprendizaje y motivar el uso de las mismas en contextos educativos.

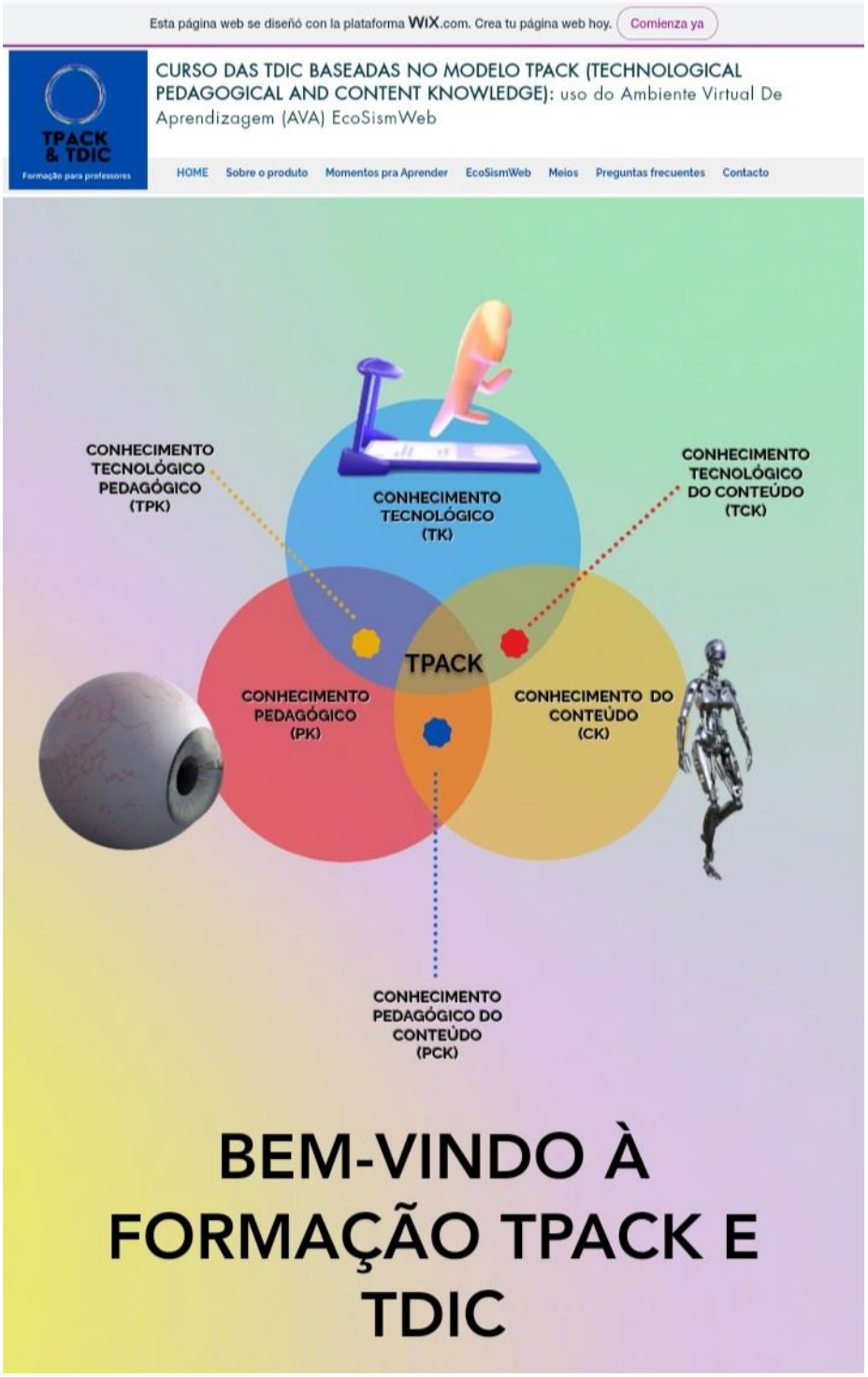
Por otra parte, para orientar a los estudiantes de licenciatura, docente o profesional que desee hacer uso del AVA, a continuación, se presente la estructura

---

[6] Disponible en: https://jdperillan907.wixsite.com/ensino-tpack-tdic . Para mayor información, puede contactarse con el autor por medio del email davidperilla01@gmail.com

del curso por medio de pantallazos (capturas de tela) con comentarios pertinentes a cada una de las secciones:

Imagen 7 - Pantallazo #1 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



Fuente: Autor.

Esta es la presentación de la página “Ambiente Virtual de Aprendizaje - AVA” del curso, donde lo primero que se presenta es la gráfica TPACK, Modificado del modelo TPACK propuesto por Koehler & Mishra (2006). Aquí se les da la bienvenida a los participantes al curso de formación en TPACK y TDIC.

Imagen 8 - Pantallazo #2 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



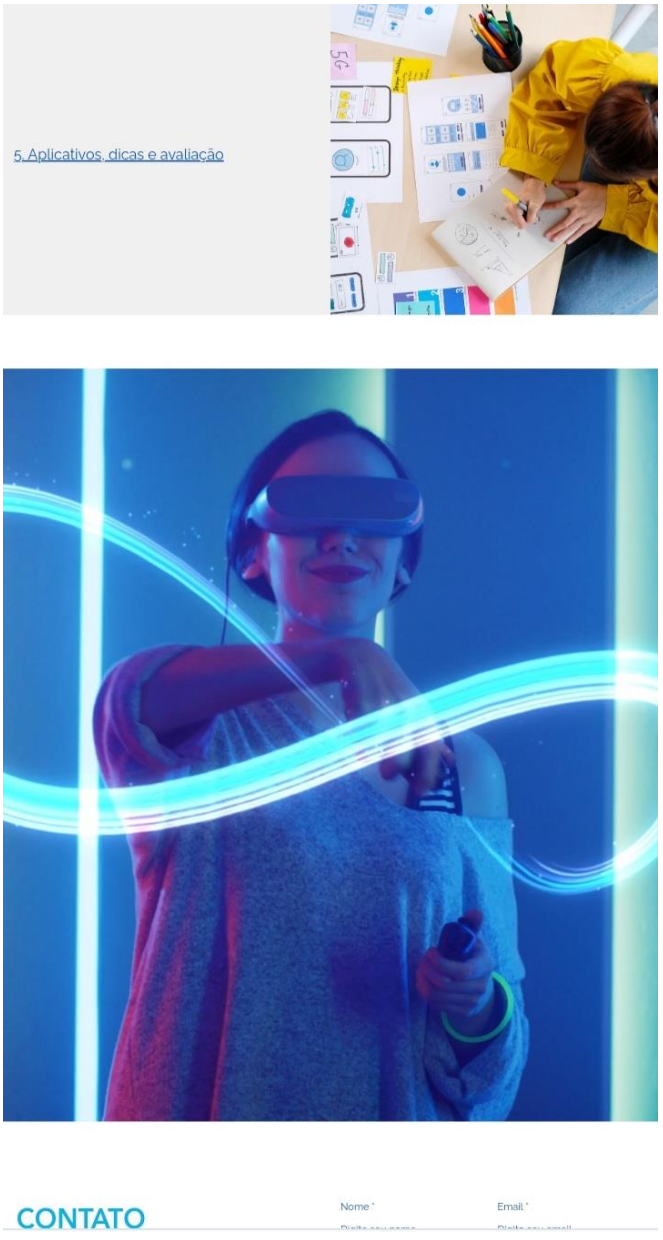
Fuente: Autor.

Luego, se da continuidad a la presentación mostrando el acceso a los

momentos (secciones) del curso. Explorando:

1. Reconociendo las TDIC
2. Reconociendo nuevas formas de conocimiento
3. TPACK Aprendiendo más sobre el modelo
4. EcoSismWeb, integrando el conocimiento
5. Aplicaciones, consejos y evaluación

Imagen 9 - Pantallazo #3 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



Fuente: Autor.

Para así dar paso, a un punto de contacto con el creador del AVA, por medio de un widget directo que permite la comunicación por email de forma intuitiva, facilitando el proceso para los interesados en usar esta estrategia de enseñanza y el curso en general.

Imagen 10 - Pantallazo #4 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



Fuente: Autor.

En esta parte, se presenta las generalidades del curso, junto a un video explicativo navegando por las principales opciones que ofrece el AVA, además, brinda una orientación concreta de un primer acercamiento al curso.

Imagen 11 - Pantallazo #5 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



Fuente: Autor.

Imagen 12 - Pantallazo #6 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



Fuente: Autor.

En esta sección, se muestran las definiciones principales de los conceptos, además, de una noción de implementación de las TDIC y sus modalidades de uso, tomando como referente la propuesta de Coll (2009).

Imagen 13 - Pantallazo #7 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



Fuente: Autor.

Además, se aborda las TDIC y sus modalidades, donde se resume la intencionalidad de estas y como es el proceso de mediación haciendo uso de las mencionadas en la cotidianidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en distintos contextos donde se desarrolla la educación.

Imagen 14 - Pantallazo #8 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



Fuente: Autor.

Imagen 15 - Pantallazo #9 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



Fuente: Autor.

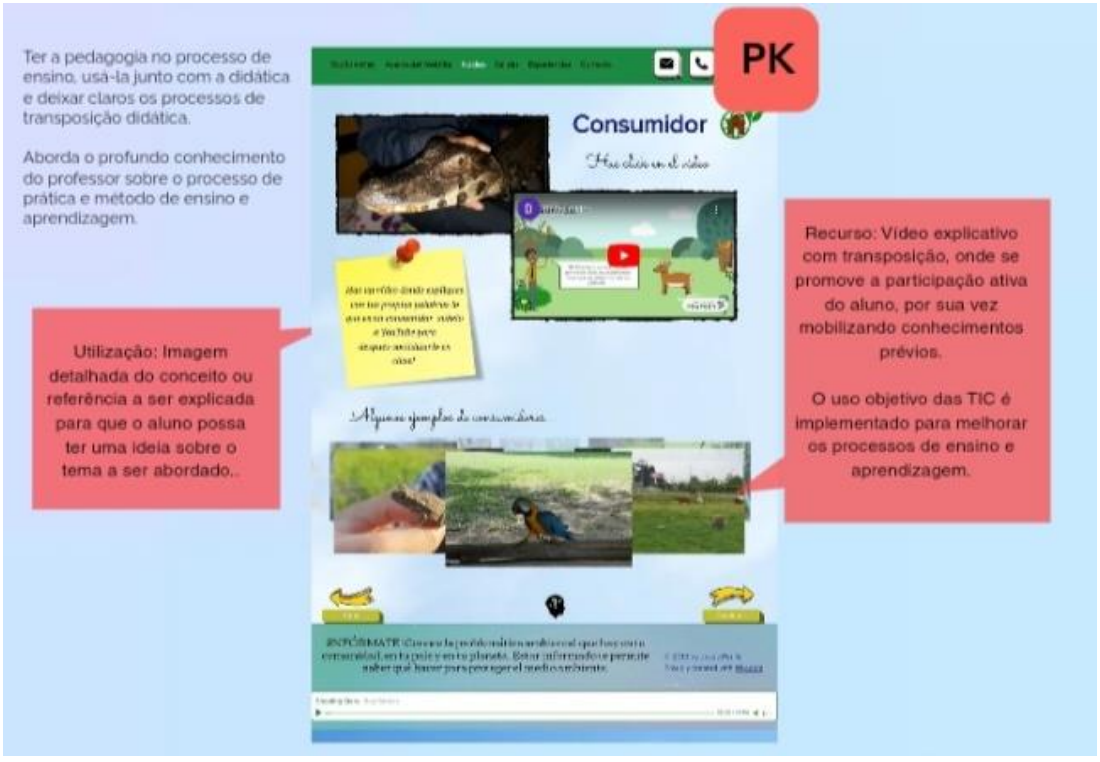
Dando continuidad al curso, aquí se hace la introducción de los conceptos iniciales del modelo TPACK, destacando lo que significan interpretando desde las consideraciones de Mishra y Koheler (2006).

Imagen 16 - Pantallazo #10 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



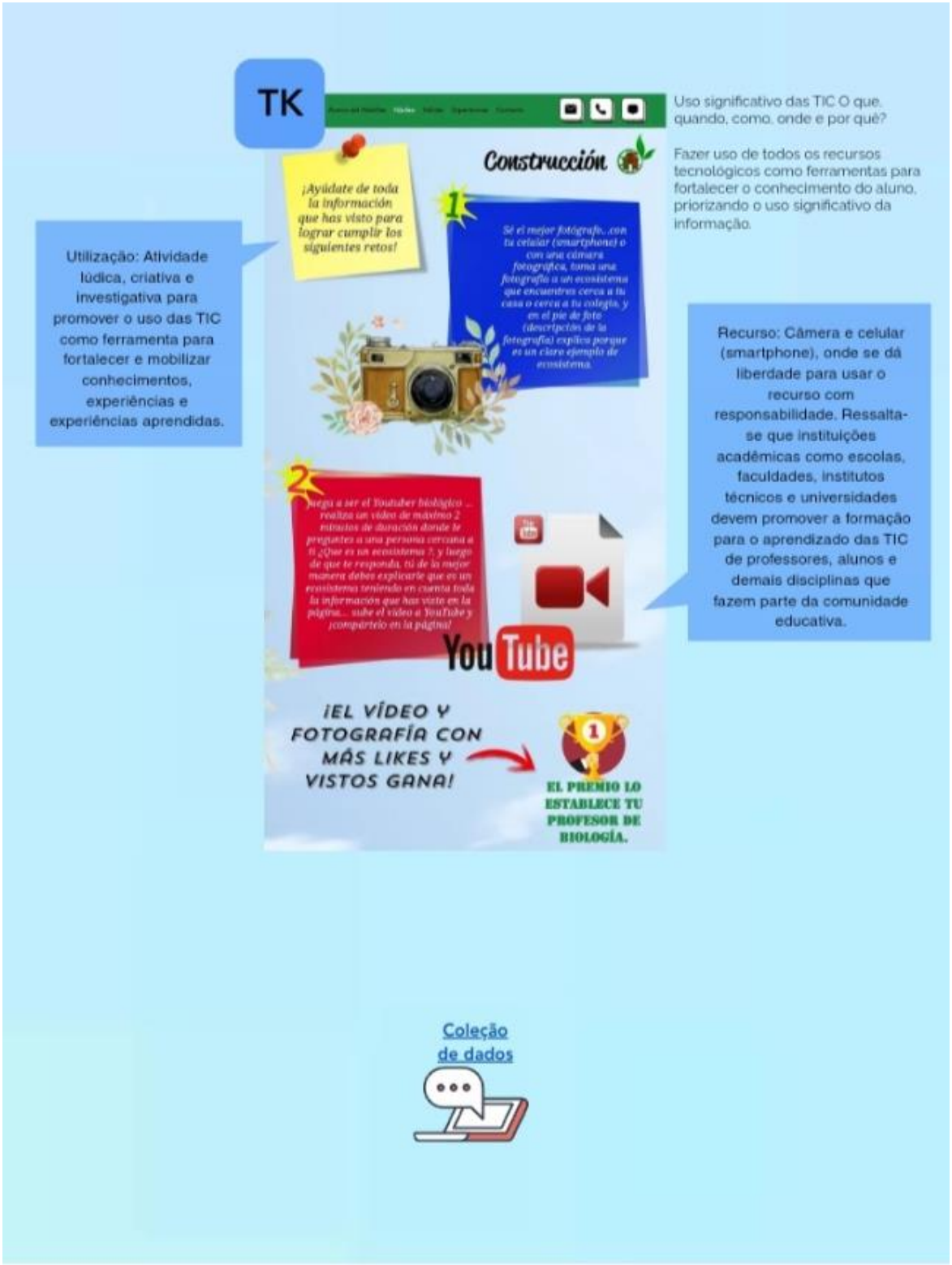
Fuente: Autor.

Imagen 17 - Pantallazo #11 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



Fuente: Autor.

Imagen 18 - Pantallazo #12 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



Fuente: Autor.

Imagen 19 - Pantallazo #13 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



Fuente: Autor.

Imagen 20 - Pantallazo #14 del “Curso das TDIC baseadas no modelo TPACK”



Fuente: Autor.

Siguiendo la línea del diseño del curso, aquí se hace la introducción de los conceptos resultantes, de la intersección de los conceptos iniciales del modelo TPACK, destacando lo que significan interpretando desde las consideraciones de

Mishra y Koheler (2006).

Finalmente, se invita a los interesados a ingresar a la página del curso y conocer la experiencia de forma personal, además, allí encontrará a disposición un widget de contacto el cual está facilita el proceso de comunicación entre el creador del curso (la página y el AVA), con el docente y/o estudiante que posiblemente desee usar este recurso educativo para aplicarlo o mejorarlo de alguna forma.

2.3 ANALISIS DE ECOSISMWEB POR MEDIO DE LOS ELEMENTOS DEL MODELO TPACK

A continuación, se presenta el cuadro del análisis del AVA “EcoSismWeb” teniendo en cuenta los conocimientos abordados en el modelo TPACK, además, se pone a disposición del interesado el enlace de cada una de las partes del AVA que fueron usadas para el análisis en cuestión, sin embargo, es de resaltar que todas las partes del AVA contienen todos los aspectos del modelo propuesto por Mishra y Koehler.

Cuadro 3 – Análisis de EcoSismWeb mediante el modelo TPACK

ANALISIS DE ECOSISMWEB POR MEDIO DE LOS ELEMENTOS DEL MODELO TPACK		
CONOCIMIENTO DEL MODELO TPACK	**ANÁLISIS**	**SECCIÓN DE ECOSISMWEB ANALIZADA**
CONHECIMENTO DO CONTEÚDO: Conhecimento de conceitos, ideias e teorias O professor deve ter conhecimento sobre o assunto e/ou tema a ser ensinado (ou ensinado), identificando o conteúdo para expressar ideias, informações, dados e exemplos de forma clara, onde possa atuar da melhor forma possível ao desenvolver o curso e seu requisitos.	**Utilização:** Explicações para introduzir, esclarecer e ampliar o conteúdo específico da disciplina onde se realiza uma transposição de conhecimentos (sem ser reducionista) com o objetivo de facilitar a compreensão do aluno. **Recurso:** Fichas como fonte didática para a gestão e compreensão do tema a ser desenvolvido. Assim como nas demais seções do EcoSismWeb, o aluno é facilitado e convidado a realizar uma atividade onde tem a possibilidade de ampliar seus conhecimentos dando feedback sobre o que aprendeu.	Comunidad: https://jdperillan907.wixsite.com/ecosismweb/comunidad
CONHECIMENTO PEDAGÓGICO:	**Utilização:** Imagem detalhada do	Consumidor:

Ter a pedagogia no processo de ensino, usá-la junto com a didática e deixar claros os processos de transposição didática. Aborda o profundo conhecimento do professor sobre o processo de prática e método de ensino e aprendizagem.	conceito ou referência a ser explicada para que o aluno possa ter uma ideia sobre o tema a ser abordado. **Recurso:** Vídeo explicativo com transposição, onde se promove a participação ativa do aluno, por sua vez mobilizando conhecimentos prévios. O uso objetivo das TDIC é implementado para melhorar os processos de ensino e aprendizagem.	https://jdperillan907.wixsite.com/ecosismweb/consumidores
CONHECIMENTO TECNOLÓGICO: Uso significativo das TDIC O que, quando, como, onde e por quê? Fazer uso de todos os recursos tecnológicos como ferramentas para fortalecer o conhecimento do aluno, priorizando o uso significativo da informação.	**Utilização:** Atividade lúdica, criativa e investigativa para promover o uso das TDIC como ferramenta para fortalecer e mobilizar conhecimentos, experiências e experiências aprendidas. **Recurso:** Câmera e celular (smartphone), onde se dá liberdade para usar o recurso com responsabilidade. Ressalta-se que instituições acadêmicas como escolas, faculdades, institutos técnicos e universidades devem promover a formação para o aprendizado das TDIC de professores, alunos e demais disciplinas que fazem parte da comunidade educativa.	Construcción: https://jdperillan907.wixsite.com/ecosismweb/construccion
CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO: Amplo conhecimento e manuseio do assunto.	**Utilização:** Imagem para mostrar visualmente o conhecimento que se pretende mobilizar com o objetivo de que o aluno tenha uma referência do conteúdo e conceitos-chave.	Flujo de energia: https://jdperillan907.wixsite.com/ecosismweb/relaciones

O professor interpreta a matéria a ser ensinada e encontra diferentes caminhos pedagógicos para os processos de ensino e aprendizagem, adaptando o conhecimento às diferentes formas de aprendizagem dos alunos.	**Recurso:** Vídeo explicativo, esclarecendo o conteúdo do conceito com participação ativa dos alunos, além disso, é proposta uma atividade de treinamento como reforço do conceito e conhecimento ensinado.	
CONHECIMENTO TECNOLÓGICO DO CONTEÚDO: O professor deve dominar o conteúdo da disciplina que leciona, da mesma forma, deve ter amplo conhecimento de TDIC para reconhecer quais das ferramentas que o TDIC oferece podem ser utilizadas para o desenvolvimento de suas aulas.	**Utilização:** Plataforma WIX, mobilizando todo o conceito de Ecossistema através do AVA "EcoSismWeb", dinamizando a interação dos alunos com as TDIC. **Recurso:** Para esta seção específica, é apresentado o vídeo explicativo, que foi feito através do powtoon, além de imagens relacionadas ao tema, essas imagens foram feitas com um smartphone, permitindo observar desta forma que dispositivos móveis usados com sentido acadêmico podem ser muito útil para a criação, edição e aprendizagem de conteúdos variados.	Individuo: https://jdperillan907.wixsite.com/ecosismweb/individuo
CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO: Comprometida com um ensino significativo, envolvendo tecnologia mobilizada pela pedagogia do professor para que as dinâmicas de aula sejam diferenciadas, abrangentes e atrativas para os alunos. O exposto, evidenciando o conhecimento pedagógico, disciplinar e tecnológico por parte do professor.	**Utilização:** Transposição de conhecimentos e conceitos-chave para que os alunos compreendam e apliquem mais facilmente os conhecimentos aprendidos nas suas atividades diárias. **Recurso:** Vídeo, imagens e o AVA em geral, mobilizando dinâmicas que permitem ao aluno experimentar na disciplina de forma consciente e flexível, uma vez que o uso da tecnologia é proposto de forma pedagógica e significativa, sempre buscando que o	Productor: https://jdperillan907.wixsite.com/ecosismweb/productores

É importante que o professor desenvolva habilidades de MINDWARE.	aluno seja um ator ativo nos processos acadêmicos e de aprendizagem, pois permitem que sejam propositais, práticos, competitivos e mantenham uma constante interação tecnológico-digital.	
TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE O TPACK facilita aos professores a ampliação de sua visão de como ensinar com as TIDC, pois permite motivar os alunos, inseri-los na sociedade do conhecimento de forma analítica e, sobretudo, permite que toda a comunidade acadêmica desenvolva habilidades típicas da sociedade e educação atual.	**Utilização:** O modelo TPACK permite a mobilização de diversos tipos de informações, dados, experiências e conhecimentos, fornecendo ferramentas, estratégias e meios (tecnológicos e não tecnológicos) para divulgar, compartilhar, ensinar e aprender diferentes tipos de conhecimento. Além disso, proporciona ao professor certa flexibilidade acadêmica para poder se aventurar em novas formas de conduzir suas aulas, já que a partir de sua posição pedagógica ele pode escolher qual ferramenta e meios de TDIC utilizar, e para quais conhecimentos específicos fazê-lo ajustando-os de acordo com suas necessidades e preferências. **Recurso:** Ampla, uma vez que incluem TDIC. Este modelo é amplamente abordado e pode ser utilizado, no entanto, é importante ter em conta o contexto cultural, social e académico onde se pretende utilizar.	Energia: https://jdperillan907.wixsite.com/ecosismweb/alimentacion

Fuente: Autor.

2.4 IMPORTANCIA DE LAS CONCEPCIONES EN LA CONSTRUCCION DE CONCEPTOS, EMPLEANDO LAS TDIC

Uno de los aspectos relevantes e importante para evitar fracasar en la enseñanza científica, es valorar los procesos analíticos del estudiante, puesto que como mencionan Giordan y De Vecchi (1995), una persona no es un saco vacío que pueda "llenarse con conocimientos".

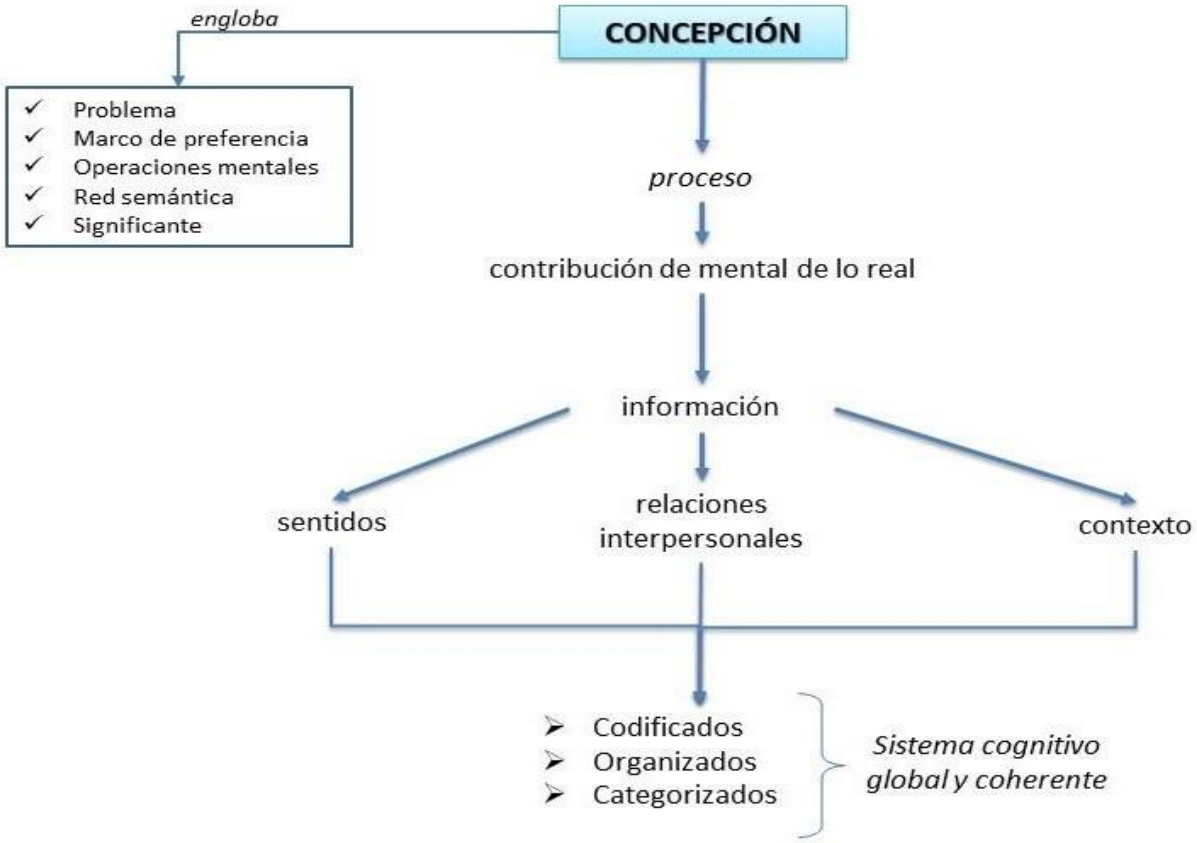
Es decir, hay que tenermás en cuenta al estudiante, ya que este es el actor principal de su propio aprendizaje, pues es él quien ha construido en el transcurso de su historia social, en el contacto con la enseñanza, y sobretodo a través de las informaciones de los medios de comunicación y las experiencias de la vida cotidiana, una estructura conceptual en la que se insertan y organizan los conocimientos de los quese apropia y las operaciones mentales que domina (GIORDAN y DE VECCHI, 1995).

Por ello, es necesario que los docentes reconozcan que los estudiantes tienen unas concepciones previas, y además es imperativo conseguir que estos realicen experiencias sensoriales, pues la mayor parte de "[…] nuestro modo de conocer se desarrolla con continuidad a partir de nuestro modo de tener y organizar sensaciones, con modos y criterios que son una continuación y elaboración de nuestros modos de vivir más elementales" (ARCÁ; GUIDONI y MAZZOLI, 1990, p. 19). Cabe agregar, que lo importante de una concepción (VER IMAGEN 21) no es lo que se expresa directamente, es lo quese puede inferir sobre el funcionamiento y la estructuración mental del que aprende.

En este mismo sentido, es de resaltar como menciona Cramaussel (año 1992 , apud Giordan y DeVecchi, 1995, p. 45) que la mente del niño es "[…] una red de hilos tendidos, embrollados y que nos arriesgamos a partir a cada momento, si intentamos ponerlos en orden", es decir, es importante que el docente durante la enseñanza científica no limite, sino que amplié la construcción cognitivade los estudiantes permitiéndoles analizar y criticar la "realidad" desde diferentes miradas, teniendo en cuenta que "es necesario que la enseñanza tenga como punto de partida las "representaciones" de los adultos, la organización de sus categorías personales de los tipos de conocimientos y de explicaciones características de estos (MIGNE, 1995 Apud

Como se citó en GIORDANy DE VECCHI, 1995), para que esta no sea ajena a los lenguajes, experiencias y conocimientos del contexto en el que está inmerso el estudiante.

Imagen 21 - Concepto de concepciones



Fuente: Elaborado con base en Giordan y De Vecchi (1995).

Aquí, el sentido y la importancia de las concepciones previas para afrontar cualquier tema científico, es que estas tienen un potencial rol dinamizador, en cuanto a que pueden ser un factor “motivador” para los estudiantes, al “[…] poner en juego su <<sistema del mundo>>, y para ello es preciso ante todo que el enseñante desarrolle una verdadera competencia de <<estimular>> mediante problemas, y de indagación respecto a la estructura de pensamiento… que los jóvenes tengan en común” (ARCÁ et al., 1990, p. 21), para así generar discusiones coherentes y contextualizadas

en torno a la búsqueda de una explicación de un tema específico, pero que posibilite el uso de losmodelos cognitivos ya existentes en los jóvenes para que sean capaces de reorganizar la información y los saberes dando como resultado el desarrollo de conocimiento a través de la vivencia de nuevas experiencias y nuevos modelos como proponen Arcá, Guidoni & Mazzoli.

Deigual forma se puede inferir, que, en la actualidad, las concepciones no son sencillas imágenes, o representaciones mentales, sino más bien son los indicios de un modelo, de un modo de funcionamiento comprensivo, en respuesta a problemas, y a partir de esto, va a elaborarse una concepción por la interacción de cuatro parámetros (ver cuadro 4): el marco de referencia, lasconstantes operatorias, la red semántica y los significantes (GIORDAN y DE VECCHI, 1995).

Cuadro 4 - Parámetros de elaboración de una concepción

PARÁMETRO	**EXPLICACIÓN**
MARCO DE REFERENCIA	Conjunto de los conocimientos integrados que, activados y reunidos, dan un perfil a la concepción… mediante las operaciones mentales regula la concepción.
CONSTANTES OPERATORIAS	Constituyen el conjunto de las operacionesmentales subyacentes en la concepción, permitenrelacionar los elementos del marco de referencia, hacer funcionar la concepción y transformarla posteriormente.
RED SEMÁNTICA	Estructura de relación que funciona por medio delas operaciones de los conocimientos de referencia puestos en juego… produce el sentido de la relación.
SIGNIFICANTES	Conjunto de los signos, marcas, símbolos y demás formas de lenguaje… se usan para producir y explicitar la concepción.

Fuente: Elaborado con base en la explicación de Giordan y De Vecchi (1995).

Dadas las consideraciones anteriores, es preciso tener en cuenta que "[…] las experiencias pasadasayudan a crear modelos para transformar el presente, pero los diversos elementos de la experiencia, una vez organizados según nuevos criterios, pueden dar origen a nuevas situaciones a estructuras completamente nuevas, a veces

inesperadas" (ARCÁ et al., 1990, p. 44), siendo estas aprovechables y enriquecedoras para el proceso de aprendizaje del estudiante, puesto que el aprendizaje no implica solamente procesos de repetición y de abstracción, sino que también acarrea dinámicas reflexivas y de experiencia, en donde se aprende de los otros y de las cosas simultáneamente.

Sin embargo, una dificultad que se le puede presentar al docente, al momento de tener en cuenta las concepcionesde los estudiantes es lograr que estos dejen de lado las informaciones de las que dispone respecto a objetos, cosas, fenómenos, situaciones entre otras; ya que continuamente los estudiantes están intentando adaptar dichas informaciones a esquemas abstractos, con los que trata de representarlosde forma coherente, al punto que, en algunos casos puede generar errores conceptuales (ARCÁ, GUIDONI y MAZZOLI, 1990).

Por otra parte, resulta oportuno señalar que "[…] en la enseñanza de las ciencias hay procesos en los cuales la motivación no puede explicar por si sola la construcción de nuevos conocimientos; hay que apoyarse también en otros parámetros" Giordan y De Vecchi (1995, p. 52), en efecto, por si sola lamotivación no solventará todo el proceso que conlleva la educación científica, ya que se requieretambién programas de estudios relevantes, acceso a recursos educativos, retroalimentación oportuna del aprendizaje y la evaluación, así como docentes competentes que utilizan pedagogías activas que involucren la problematización (conflicto) como factor activador de las sesiones de clases.

Al respecto, Giordan y De Vecchi, proponen tres categorías de tipos de conflictos o problematización, pues como expresan estos autores "no se puede hablar de los conflictos de forma general". El primer tipo de conflicto es resultado de las concepciones diferenciales que tienen laspersonas, el segundo tipo de conflicto aborda el continuo enfrentamiento entre las ideas de las personas y la realidad del contexto donde se desarrollan sus actividades cotidianas, y el tercer tipode conflicto resalta que las concepciones pueden entrar en choque con algunos modelos de la ciencia utilizados por divulgadores (docentes, especialistas, etc.).

Dichos tipos de conflictoestimulan y propician que el estudiante tenga un proceso metacognitivo, en el cual ponga a prueba los saberes, informaciones y

conocimientos disciplinares que posee para resolverlos; así mismo, es relevante mencionar que “[…] la construcción del conocimiento se corresponde pues con una ampliación, por el hecho de que no se trata de adquisiciones factuales, sino conceptuales” (GIORDAN y DE VECCHI, 1995, p.58), al servicio del sujeto que construye y aprende, para ser usado cuando sea requerido.

Así, luego de haber abordado la estructura teórica de nuestra disertación y la sistematización de nuestro AVA, discutiremos los aportes metodológicos de la investigación en la siguiente sección.

3. ASPECTOS METODOLOGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección, se presenta los aspectos metodológicos de la investigación, describiendo el tipo de investigación, el perfil de los participantes, los procedimientos de colecta y análisis de datos.

3.1 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

La investigación tiene un carácter cualitativo (FLICK, 2009), determinada por los datos que fueron recolectados a través de cuestionarios en formato electrónico (Online) que fueron enviados a los participantes.

Se les ofreció un curso, con una duración de 40 (cuarenta) horas, el cual fue implementado de forma presencial, teniendo en cuenta el entorno virtual en el que se desarrolló la intervención formativa, exigiendo interacciones directas de los participantes con el sistema web desarrollado por el investigador y que deben ser explorados por los estudiantes de licenciatura en formación.

El curso se desarrolló en 5 (cinco) módulos, con actividades sincrónicas y asincrónicas, de acuerdo con el cronograma que fue puesto a disposición de los participantes.

Los datos de la investigación fueron recogidos a través de cuestionarios electrónicos propuestos en diferentes momentos de la formación, con el objetivo no sólo de recoger evidencias de las nociones previas de los participantes del curso, sino de la formación en el AVA y el mindware "EcoSismWeb" para la enseñanza de las Ciencias Naturales a los estudiantes desde la fundamentación teórica del Modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenidos).

Luego de las fases de revisión bibliográfica y sistematización del marco teórico-metodológico, según los presupuestos del enfoque cualitativo (FLICK, 2009), para la elaboración del producto técnico-tecnológico el mindware “EcoSismWeb”, se adecuó y profundizó, para que pudiera ser utilizado por docentes en formación inicial en sus clases de Biología (futuras clases).

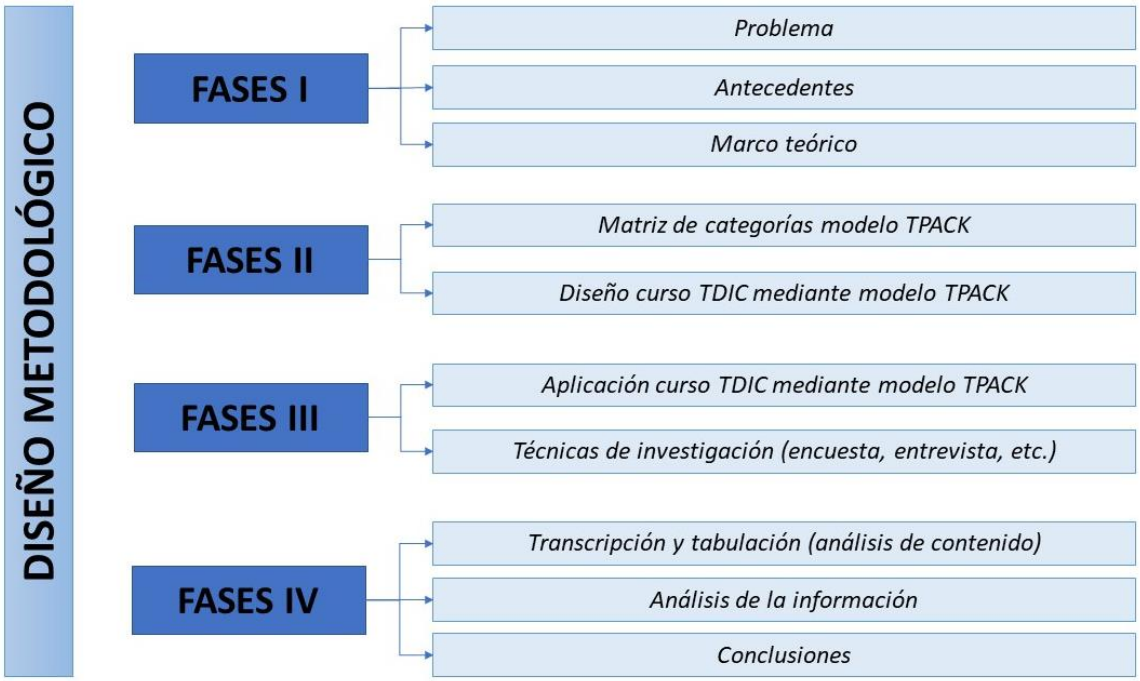
El curso (con actividades sincrónicas y asincrónicas) fue sistematizado para enseñar el uso de TDIC, estando organizado con base a las subcategorías del

modelo TPACK propuesto por Koehler y Mishra (2006), es decir, conocimiento del contenido (CK), conocimiento pedagógico (PK), conocimiento tecnológico (TK), Conocimiento Pedagógico de Contenido (PCK), Conocimiento Tecnológico de Contenido (TCK), Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK) y Conocimiento Tecnológico Pedagógico de Contenido (TPACK), analizando a su vez la construcción de la "EcoSismWeb" a través de la tipos de conocimiento mencionados.

Los participantes fueron estudiantes de pregrado en licenciatura de Ciencias Biológicas, y la recolección de datos se hizo a través de cuestionarios electrónicos (FLICK, 2009) a lo largo del curso.

Las respuestas recogidas fueron transcritas, codificadas y analizadas en base al marco del Análisis de Contenido. En términos generales, la investigación se orientó en cuatro fases (ver gráfico 1): la primera consistió en la indagación del problema de investigación, así como los antecedentes y la elaboración del marco teórico.

Imagen 22 – Diseño metodológico de la investigación



Fuente: Autor.

Luego, en la segunda etapa, se construyó la matriz de categorías y se

ajustó el entorno virtual de aprendizaje (AVA). Adelante, se realizó la tercera etapa, que consistió en la aplicación del EVA con estudiantes de pregrado, a partir de un curso virtual en TDIC y TAPCK. Además, se recogió información a través de cuestionarios electrónicos.

Finalmente, se analizaron los datos y se evidenciará la efectividad y las limitaciones del AVA y el curso en un metatexto analítico.

3.2 COLECTA DE DATOS

Para evaluar e indagar más sobre los conocimientos de los participantes respecto a las TDIC, se realizó una serie de preguntas abiertas, las cuales tuvieron la particularidad que se les hicieron todas las preguntas en un primer momento previo a la primera clase del curso mediante un forms, para reconocer los conocimientos previos y luego en el transcurrir del curso de TDIC mediante el modelo TPACK, se fueron realizando las mismas preguntas, pero de forma dividida según las sesiones de clase que se iban desarrollando para así poder evidenciar los avances de los estudiantes.

Los cuestionarios aplicados a lo largo del curso constaban de las siguientes preguntas:

1. ¿Sabes qué son las TDIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación)?
2. ¿Cuáles son los usos educativos que se le pueden dar a TDIC?
3. De las TDIC, ¿qué herramientas utilizas como estudiante de licenciatura?
4. ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de TDIC?
5. ¿Qué significa tener una habilidad digital?
6. ¿Qué conocimientos sobre el uso de herramientas y recursos tecnológicos, incluida una comprensión general de cómo aplicarlos productivamente, deben tener los docentes para usar el modelo TPACK?
7. ¿Cómo se da el uso pedagógico de las TDIC en el desarrollo de una clase?
8. Además de tener un conocimiento sólido de la materia que imparten, ¿qué otros conocimientos y habilidades deben dominar los docentes para

hacer un uso adecuado de las TDIC?

9. ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones de los distintos recursos tecnológicos para favorecer o limitar unas u otras estrategias pedagógicas?

10. Define con tus palabras ¿qué es el modelo TPACK?

11. ¿Usaría el modelo TPACK para diseñar y desarrollar una lección de ciencia/biología? Explique cómo usaría el modelo TPACK para desarrollar un tema/asignatura de Ciencias o Biología dentro de la Educación Básica.

12. ¿Cómo puede contribuir el modelo TPACK a la planificación/preparación de las clases de Ciencias/Biología?

13. ¿Cuál es el conocimiento del modelo TPACK que permite un uso significativo de TDIC?

14. Con el modelo TPACK, ¿pudo construir nuevos conocimientos para el uso de TDIC en clases de ciencias/biología? Si es así, ¿cuáles?

Cabe resaltar, que el protocolo de investigación fue puesto en consideración en la plataforma Brasil, analizado por el comité de ética de investigación con seres humanos de la UENP y aprobado mediante el parecer número 5.545.250 del 26 de julio de 2022, lo cual posibilitó su uso para la presente investigación. Además, todos los participantes del curso firmaron un formulario de consentimiento informado (APÉNDICE 1) aceptando participar en la investigación y utilizar sus respuestas (a los cuestionarios) en el contexto del análisis de datos.

3.4 PERFIL DEL PARTICIPANTE DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó una intervención formativa, en forma de curso, contando con la participación de 20 estudiantes de décimo semestre de licenciatura en Biología de una universidad del norte de Paraná (Brasil), durante las semanas del 17 de octubre al 08 de noviembre de 2022. Recolectando los datos a través de cuestionarios virtuales (usando la aplicación Google Forms), y cuyas respuestas fueron analizadas con base en el marco de Análisis de Contenido.

Cada uno de los participantes firmó el documento de Términos del Consentimiento Libre y Esclarecido (Anexo ¿?), el cual brinda la potestad legal para usar la información suministrada por ellos en las encuestas como objeto de insumo y posterior análisis en esta investigación.

3.5 ANALISIS DE CONTENIDO

El análisis de los datos recogidos se basó en el marco del análisis de contenido, según los supuestos de Bardin (1977). Siendo estos, "[…] un conjunto de técnicas de análisis de las comunicaciones." (BARDIN, 1977, p. 33), que permiten analizar sistemáticamente un cuerpo de material textual, con el fin de develar y cuantificar la frecuencia de palabras/frases/temas considerados "clave" que permiten una comparación posterior (COUTINHO, 2014).

Inicialmente, se realizarán lecturas fluctuantes de las respuestas de los participantes del curso, es decir, "[…] lectura intuitiva, muy abierta a todas las ideas, reflexiones, hipótesis, en una suerte de lluvia de ideas individual" (BARDIN, 1977, p. 75). Luego, se categorizarán los extractos textuales, asumiendo el tipo de análisis propuesto, ya que "[…] funciona por operaciones de división del texto en unidades, en categorías según reagrupamientos analógicos" (BARDIN, 1977, p. 147), evolucionando hacia una síntesis crítico-descriptiva, en formato de metatexto.

En concordancia, para la presente investigación se utilizó la encuesta como técnica de recolección de datos, pues como mencionan Casas, Repullo y Donado (2003), esta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de una gran variedad de temas de modo rápido y eficaz, además, que con el uso de la encuesta el interés del investigador no es el sujeto concreto que contesta el cuestionario, sino la población a la que pertenece, para esta investigación en específico profesores de Biología en formación; de ahí, la necesidad de utilizar preguntas apropiadas, claras y asertivas.

Por otra parte, con el uso de la encuesta, la información se recoge de modo estandarizado mediante un cuestionario, con instrucciones iguales para todos los participantes, idéntica formulación de las preguntas, etc., lo que faculta hacer

comparaciones intergrupales en caso de ser necesario o que lo amerite la investigación (CASAS; REPULLO y DONADO, 2003).

Las preguntas que componen la encuesta son abiertas, pues se da libertad al encuestado para que conteste con sus propias palabras. Este tipo de preguntas está indicado en estudios de carácter exploratorio y cuando se desconoce el nivel de información que tienen los encuestados, lo cual significa cierta ventaja en la investigación al proporcionar mucha información y un máximo de libertad al encuestado, aunque, la codificación de las respuestas puede suponer ciertas dificultades y exige un mayor esfuerzo (CASAS; REPULLO y DONADO, 2003).

Por otra parte, es necesario recordar que la presente investigación tuvo como objetivos Investigar el uso de las TDIC en la formación inicial de profesores de Biología, por medio del modelo TPACK aplicado al AVA EcoSismWeb, para la construcción y compresión de conceptos en las clases de biología; Abordar conceptual y metodológicamente el concepto de TDIC en la enseñanza;; Utilizar el modelo TPACK como marco conceptual fundamental para el diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje orientado a la aplicación de TDIC en las clases de biología para abordar la comprensión y construcción de conceptos; Y, ajustar e implementar el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) propuesto para abordar la comprensión y construcción de conceptos en biología, en conjunto con docentes de formación inicial.

Por lo cual, para alcanzar los objetivos esta disertación tuvo como pregunta orientadora ¿Cómo abordar y orientar el uso de las TDIC para la comprensión y construcción de conceptos en ciencias naturales, especialmente en biología, en el ámbito de la formación inicial del profesorado?, la cual exigió la creación del marco teórico donde se abordaron temas como las TDIC, modelo TPACK, Ambiente Virtual de Aprendizaje, recursos educativos, medio y mediación, entre otros. Además, de la creación y ejecución del producto técnico tecnológico que acompaña la disertación, en forma de curso que lleva como título “CURSO DAS TDIC BASEADAS NO MODELO TPACK (TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE): USO DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (AVA) ECOSISMWEB”, el cual se desarrolló en cinco sesiones de forma presencial con actividades sincrónicas y asincrónicas. De todo este proceso investigativo surgieron 3 categorías de análisis.

A continuación, se presentan las categorías que orientan y contribuyen al análisis de los resultados del presente trabajo, dichas categorías están relacionadas con los objetivos de la investigación los cuales fueron abordar conceptual y metodológicamente el concepto de TDIC en la enseñanza, y utilizar el modelo TPACK como marco conceptual fundamental para el diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje orientado a la aplicación de TDIC en las clases de biología para abordar la comprensión y construcción de conceptos, así como con el proceso de indagación realizado en el marco teórico, y dan cuenta de los elementos conceptuales y metodológicos inmersos en los ambientes virtuales de aprendizaje, las TDIC y el modelo TPACK en general. De dichas categorías se relacionan con la enseñanza de la Biología y los recursos educativos, (Ver cuadro 5). Por otra parte, es importante resaltar que la categorización consiste en realizar una clasificación por diferenciación de ciertos elementos que unidos hacen parte de un todo o conjunto, esta agrupación se hace con base a la relación de semejanza que los elementos de interés comparten (BARDIN, 1977, p. 117).

Cuadro 5 - Categorías de análisis

TÍTULO DE LA CATEGORÍA	**JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**
Tecnologías Digitales de Información y Comunicación	Se establece en esta categoría repuestas de las participantes relacionadas a las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDIC) en los diferentes momentos del desarrollo del curso. La categoría reunió las concepciones, usos y los aspectos positivos y negativos de las TDIC, es decir, una mirada a su organización conceptual desde una perspectiva didáctica. Así como, al carácter de mediación pedagógica y de interactividad que tienen las mencionadas tecnologías, entendiendo que en la medicación pedagógica su fin central es facilitar la intercomunicación entre el estudiante y los orientadores (profesores) para favorecer, a través de la intuición y del razonamiento, en un acercamiento comprensivo de las ideas a tras de los sentidos, dentro del horizonte de una educación concebida como participativa, creativa, expresiva y racional (FAINHOLC, 2004). Y la interactividad vista desde la acción reciproca entre dos o más objetos y/o individuos, donde se puede decir que la interacción, y la comunicación como materia prima, instituye la realidad social, le da forma, le otorga sentidos compartidos a nivel de los objetos (dimensión referencial); a nivel de las relaciones entre los hablantes (dimensión interreferencial); y a nivel de la construcción del propio sujeto en tanto individuo social (dimensión autorreferencial), ello se explica por el hecho que la interpretación

	de lo social, en términos colectivos, tiene como trasfondo las influencias que las acciones de las personas tienen en los demás.
Recursos Educativos	En esta categoría, evidenciamos respuestas de los participantes que indican uso, relevancia y necesidad de recursos educativos, así como de habilidades y reflexiones por parte de los docentes en formación para el óptimo uso de recursos tecnológicos y educativos. De este modo, es importante resaltar que en esta se insertan los ambientes de aprendizaje, los cuales son espacios donde las personas pueden buscar recursos para dar sentido a las ideas y construir soluciones a los problemas. Herrera (2006). Lo anterior, con relación a las experiencias de cada individuo, teniendo en cuenta que como mencionan Guidoni y Mazzoli (1990) las experiencias son aquello que se vive en la interacción directa con la realidad, en donde hay situaciones, dinámicas o vivencias que son indecibles, es decir, hay cosas de las que se tiene experiencia y que no se consigue expresar con palabras o texto y otras que si son fácilmente expresables.
Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK)	Esta categoría se configura desde el amplio abordaje del modelo TPACK, con la intención de retomar las respuestas de los participantes respecto a su formación en el curso, uso y apropiación de las TDIC con base en el modelo. En este sentido, es necesario aclarar que el docente en formación debe ir más allá del solo utilizar los recursos tecnológicos, ya que debe saber enseñar con la tecnología, buscar y emplear las más adecuadas para los conceptos en función del contenido aprovechando sus beneficios y ponerlos en práctica. Como se aborda en la definición de Mishra y Koehler (2006). Por tanto, en esta categoría además de los contenidos, se procura analizar las reflexiones del profesor en formación sobre cómo se puede enseñar mejor la materia utilizando las tecnologías a su alcance, al tiempo que visualicen el brindarle alternativas a sus futuros alumnos para que puedan aprender de forma más significativa y contextual, a través de diferentes tecnologías adecuadas a sus necesidades y dinámicas particulares.

Fuente: Autor.

Como los aspectos teóricos ya fueron presentados en capítulos anteriores, en el siguiente capítulo se desarrolla la presentación y el análisis de los datos, destacando que la información para ser analizada fue obtenida durante el desarrollo de las diferentes sesiones del curso de las TDIC basadas en el modelo TPACK.

4. PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE LOS DATOS

Luego de haber desarrollado y aplicado el curso que acompaña esta disertación, se obtuvo información para el análisis, mediante las encuestas diligenciadas por parte de los participantes.

Es importante mencionar, que para el análisis de la información a cada uno de los 20 participantes se les asignó un código, el cual se compone por la letra E y un número, iniciando en E1 hasta llegar a E20; lo anterior para hacer más cómoda la lectura de la información y resguardar la identidad de los participantes.

Cuadro 6 - Análisis Categoría I

CATEGORIA I - Tecnologías Digitales de Información y Comunicación
E1: "Seriam as tecnologias que tem por finalidade facilitar a comunicação entre pessoas e a dispersão de informações. Podem ser utilizados na criação de ambientes de aprendizagem, facilitando a comunicação entre professores e alunos" - "O ponto positivo: As TDIC facilitam e agilizam os processos de comunicação e dispersão de novas informações, podendo ser utilizadas como recursos didáticos bastante eficientes, sendo esse seu principal ponto positivo. O ponto negativo é que a utilização de recursos tecnológicos está condicionada apenas a ambientes que fornecem suporte (energia e internet, por exemplo) para a plena utilização dessas ferramentas."
E2: "Sim, são tecnologias que usamos para facilitar ou veicular o conhecimento. Usos em sala de aula, usar o notebook para apresentação de slides, para apresentação de conteúdos no geral." – "Pontos positivos - interação alunoxprofessor através de sistemas interativos e tecnologia Pontos negativos - dependendo do colégio pode ser que não haja acesso a tecnologia para esse tipo de aula"
E3: "Tecnologias que possibilita a comunicação entre as pessoas. Pode ser usados para mostrar exemplos para os alunos, explicar conteúdos" - "Um ponto positivo é a facilitada, você pode fazer conexões a qualquer momento independente da distância, mas isso também pode ser um problema, deixando de existir conexões pessoais."
E4: "São equipamentos tecnológicos usados para a troca de saberes, que poder ser incluídos nós currículos. Auxiliar na aprendizagem do aluno, proporcionado um melhor contato do aluno com o conteúdo." - "Como pontos positivos, a imersão do aluno dentro do conteúdo ou aprendizagem, pode ser aumenta muito mais com a utilização das TDIC. Mas em contra partida um professor que não conseguir manter uma boa gestão de classe pode fazer com os alunos se dispersem, com atividades que não as proposta pelo professor, oque pode ser remediado conforme o professor for adquirindo pratica e domínio sobre como utilizar as TDIC."
E6: "Sao tecnologias que facilitam os processos de trocas de informações. Podem ser usadas para mediar as relações entre os alunos e o conteúdo." - "Os principais benefícios são a autonomia, cooperação, lúdico e acesso rápido as informações. Os pontos negativos são o individualismo, dependência, imediatismo e desrespeito aos direito autorais."
E7: "Tecnologias digitais de informação e comunicação. Podem ser utilizadas de formas variadas em âmbito de Ensino/Aprendizagem" - "Como ponto positivo podemos levar em consideração a quebra de barreiras que refletem a distância para uma comunicação. Como ponto negativo, acredito que o uso da tecnologia não substitui as experiências que adquirimos de maneira presencial."

E8: "Essas tecnologias auxiliam a comunicação e a didática entre o aluno e o professor melhorando assim a mediação Os usos da tdci servem para auxiliar o professor no ensino e na praticidade para dar aula para os alunos e também ser mais didática e não tão estática" - "alguns pontos positivos são que as TDICs abrem muitas portas para o ensino fora de um jeito monótono. Um ponto negativo é saber trabalhar usando essas tecnologias e também prender a atenção do aluno"

E9: "Sim, meios tecnológicos que podem auxiliar na compreensão de novos ambientes e informações. Pode ser usada as tecnologias para questões mais interativas com os alunos em todas as áreas: vídeos, atividades" - "Positivos: Diferentes formas para a aprendizagem, algo mais interativo, familiarização de muitas crianças com os aparelhos, puxa atenção, etc. Negativos: pode afetar a escrita, a comunicação com os outros pode ter um prejuízo, dispersão maior, etc."

E10: "São as tecnologias que trazem consigo a informação e comunicação de uma forma simplificada e podem ser adaptadas e utilizadas em sala de aula. Para que haja uma troca entre aluno e professor, visto que os alunos atualmente são muito conectados, então são usadas como uma forma de utilizar a tecnologia de uma forma mais inteligente para alcançar melhor o aprendizado do aluno." - "Elas são muito importantes e em alguns quesito totalmente indispensáveis atualmente, para a economia, comunicação, entretenimento, etc. Entretanto vale ressaltar que as TDIC afetaram drasticamente as relações sociais de forma que algumas pessoas não conseguem se desenvolver bem no mundo real, além de outros problemas como o excesso de exposição, falta de privacidade, etc."

E12: "Sim. Usos para a demonstração de exemplos, como imagens, realidade virtual, pesquisas" - "Pontos positivos: auxilia no ensino para maior demonstração do conteúdo, para que fique algo interessante e palpável para o aluno. Negativo: nenhum"

E13: "Sim, nas salas de aula, nas aulas com slides, aulas de informática, auxiliando na didática do professor. São tecnologia usadas para transmitir informações e facilitar a comunicação entre pessoas." - "Pontos positivos seriam maior diversidade de recursos para serem utilizados em sala de aulas, programas q auxiliam em sala de aula, pontos negativos seriam a dependência destes recursos, dependência de uma conexão de recursos, internet programas satisfatórios, que não sejam instáveis."

E14: "Facilitar a comunicação entre professor e aluno; Possibilita aulas mais interativas e atrativas para os alunos; Visualização mais real do conteúdo; Maior agilidade e praticidade." - "Positivos: permite uma maior interação entre as pessoas; possibilita uma rápida transmissão de informações; Negativos: causam uma certa dependência com relação aos aparelhos tecnológicos; ao mesmo tempo que aproximam pessoas distantes, podem afastar pessoas próximas."

E17: "São tecnologias que facilitam a comunicação entre as pessoas e a dissipação de informações. Elas podem ser usadas para criar ambientes virtuais de ensino, tanto sincronos quando assíncronos, exemplos são o Google class Room, o Google meet, sites educativos, materiais didáticos disponíveis na internet e afins. Eles são usados para facilitar a comunicação entre professor e aluno e para disponibilizar informações." - "As TDIC facilitam a interação entre pessoas de diversos lugares diferentes, de maneira remota, além de facilitar a dissipação de informações para um grande número de pessoas ao mesmo tempo. Um ponto que pode se tornar negativo, a depender do contexto, é que as TDIC podem estimular a falta de interesse na interação humana presencial, também, considero um ponto negativo, que podemos observar bem durante a pandemia, que nem todas as pessoas estão preparadas para a utilização dessas tecnologias, sendo por uma questão financeira, cultural ou por falta de conhecimento dos hardwares ou softwares."

E20: "Meios de tecnologia, como Internet, celular, notebook, entre outros. Utilização de aparelhos para Data show e computadores" - "Seus pontos positivos é a facilidade para pesquisas, conseguir resolver conteúdo, as negativas é que as pessoas acabam dependendo da mesma deixando de lado livros, por exemplo."

Fuente: Autor.

Como se puede observar en el Cuadro anterior, los participantes expresaron de forma variada sus concepciones que se insertan en la primera categoría de análisis, mostrando así que mediante el curso de las TDIC basado en modelo TPACK lograron ampliar sus conceptos y conocimientos de las TDIC. Pasando de conceptualizar las TDIC por medio de respuestas simples como el caso de la participante E1 *"Não sei"* a respuestas más elaboradas que reflejan el aprendizaje, E1 *"Seriam as tecnologias que tem por finalidade facilitar a comunicação entre pessoas e a dispersão de informações. Podem ser utilizados na criação de ambientes de aprendizagem, facilitando a comunicação entre professores e alunos".*

Otro ejemplo de esta apropiacion a medida que se desarrolló el curso fue el participante E11 que de una respuesta sencilla *"São meios de se usar a tecnologia para promover a informação e a comunicação"* paso a crear una respuesta más profunda y abarcadora, permitiendo observar su noción de TDIC donde menciona *"São as tecnologias que trazem consigo a informação e comunicação de uma forma simplificada e podem ser adaptadas e utilizadas em sala de aula. Para que haja uma troca entre aluno e professor, visto que os alunos atualmente são muito conectados, então são usadas como uma forma de utilizar a tecnologia de uma forma mais inteligente para alcançar melhor o aprendizado do aluno.*"

Las anteriores intervenciones, permiten evidenciar que la concepción de TDIC que lograron desarrollar los participantes no son ajenas a la definición propuesta por Carrillo (2009) donde expone que las TDIC son un conjunto de servicios, redes, software y aparatos que tienen como fin el mejoramiento de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario, el cual puede ser empleado en la educación, y sus procesos propios como la enseñanza y el aprendizaje.

De esta forma, también se logró observar que los participantes demostraron favorabilidad y disponibilidad para usar las TDIC en su quehacer profesional, como menciona el participante E14 "*Facilitar a comunicação entre professor e aluno; Possibilita aulas mais interativas e atrativas para os alunos; Visualização mais real do conteúdo; Maior agilidade e praticidade."* es algo enriquecedor, además que al incorporar las TDIC en la educación permitirá a los docentes propiciar nuevas dinámicas

en las aulas, las cuales van desde nuevas formas de acceder a la información hasta nuevas estrategias para poner en dialogo la información obtenida mediante las TDIC, para así lograr que los estudiantes construyan conocimientos colectivamente, lo que posibilitará reflexiones, transformaciones y cambios en la educación. Sin embargo, tambien como menciona el participante E14 dentro de lo positivo del uso de las TDIC es que *"…permite uma maior interação entre as pessoas; possibilita uma rápida transmissão de informações"* aunque por contraparte, presenta puntos negativos que no se pueden pasar desapercibidos pues "*causam uma certa dependência com relação aos aparelhos tecnológicos; ao mesmo tempo que aproximam pessoas distantes, podem afastar pessoas próximas*" ya que no todas las personas crean un uso con sentido de estas tecnologías respetando espacios y momentos.

De acuerdo con las partes analizadas, es claro que los profesores de Biología en formación, además de comprender en el desarrollo del curso lo que son las TDIC y sus alcances, debe continuar teniendo acercamientos y hacer uso de estos recursos, así como del contenido de Biología, a través de AVA, aplicativos, dispositivos, entre otros. Ya que los profesores en formación con una base de conocimientos solidos de la Biología sumado al MINDWARE propio de las TDIC que son propicias para abordar temáticas de la materia podría enriquecer, fortalecer y potencializar su quehacer profesional, lo cual a futuro posiblemente se traduce en que sus alumnos podrán tener acceso a más y talvez mejor contenido e información del que hay y habrá a disposición de la enseñanza y aprendizaje de la Biología.

Cuadro 7 – Análisis Categoria II

CATEGORIA II - Recursos Educativos
E1: "Google Meet, Classroom, e-mail, algumas redes sociais como WhatsApp, Researchgate"- "Como uma ferramenta pedagógica que se propõe a ilustrar e permitir a visualização de conceitos mais complexos, dialogando diretamente com o aluno de forma a incentiva-lo e tornando protagonista do próprio processo de aprendizagem" – "Os professores devem ter o domínio sobre as mais variadas tecnologias e como e quando se utilizar desses recursos como ferramentas pedagógicas" – "A utilização de ferramentas tecnológicas facilitam o processo de ensino-aprendizagem tornando o processo mais lúdico e dialogam diretamente na linguagem do aluno (a linguagem tecnológica)" *E2: "Utilizo slides, notebook, vídeos entre outros." – "O professor pode fazer uso de imagens ara exemplificar seu conteúdo, ou de vídeos interativos, vídeos explicativos" - "O conhecimento tecnológico, habilidades tecnológicas para utilizar softwares por exemplo" – "Vantagens - auxílio visual durante a sala, os alunos acabam gostando e participando mais" - "Limitações - o professor não ter conhecimento suficiente para desenvolver uma aula tecnológica"* *E3: "Notebook, celular, gmail, slides, classroom" – "Pode ser utilizada para mostrar um site com o*

conteúdo, um jogo digital, para conversar com um especialista da área a fim de uma explicação melhor do conteúdo ou uma palestra." – "Conhecimentos tecnológicos e pedagógicos." – "As vantagens é uma maior abrangência de formas diferentes para explicar os conteúdos, as limitações pode ser a falta do conhecimento tecnológico."

E4: "Celular e computador" – "Como mostrado como exemplo durante o curso, a utilização de tecnologias no caso o WIX, que foi utilizado para montar um ambiente virtual sobre ecossistema, aonde o aluno pode por ele mesmo entrar em contato com os assuntos chaves do tema, possibilitando que o mesmo possa começar a interagir com esses assuntos chaves, começando por qual ele quiser e em casa assunto tem explicação com fotos, vídeos e textos." – "O professor deve ter conhecimento tecnológico." – "As ferramentas necessitam que os alunos tenham acesso a eles, então dependo da condição financeira dos alunos pode ser uma limitação, mas caso os alunos tenham acesso, essas ferramentas agregam em muito para a aprendizagem do aluno, imagine um WIX feito sobre conteúdos dos sistemas humanos, enquanto o professor explica em sala de aula o aluno pode chegam em casa e rever por exemplo o sistema estudado no dia, como por exemplo sistema respiratório, e ali já vai estar disponível, os outros sistemas, então se o aluno quiser se adiantar ou só por curiosidade, já tem acesso aos outros assuntos. Fazendo com que seja muito mais fácil para o aluno estar integrado no conteúdo e na aprendizagem."

E6: "Computador, celular, internet." – "São usadas para mediar o conteúdo com os alunos, melhorando a compreensão e tornando o ensino mais individual." – "Devem ter conhecimento tecnológico e pedagógico." – "As ferramentas tecnológicas favorecem uma personalização do ensino, flexibilidade de horário e geográfica, universalização do acesso à informação, facilita as atividades e torna as aulas mais dinâmicas e atrativas. Ja as desvantagens são a distração, diminuição da qualidade das informações e superficialidade dos conteúdos."

E7: "Google Meet/Google Classroom" – "A partir do momento em que o professor tem domínio do conteúdo e conhecimento pedagógico pode utilizar as TDIC como recursos que o auxiliem na pratica docente. Cabe salientar que ele deva ter no mínimo conhecimentos prévios acerca das tecnologias para assim utiliza-las com instrumentos didáticos."- "Domínios pedagógicos que refletem a metodologia que será empregada e também uma boa organização acerca de seus objetivos atrelada as unidades didáticas e o conhecimento das tecnologias." – "Quando bem empregadas nas aulas elas podem favorecer o Ensino/Aprendizagem mas existem muitas variáveis que podem influenciar nos alcances dos objetivos com: A condição socioeconômica do aluno, não ter acesso a tecnologia, morar em zonas rurais onde não se tem acesso a internet etc."

E8: "computador, celular e programas como word" – "ela pode ser usada para que os alunos tenham mais interesse ja que a tecnologia é algo bem atrativo. dependendo assunto se pode usar um ambiente com realidade aumentada ou então vídeos, imagens, jogos." – "dominar a parte de conhecer a tecnologia e as suas bases, como utilizar um computador ou celular, suas plataformas. e também saber passar a informação, ter uma boa didática, apresentar o conteúdo com uma linguagem que os alunos vão entender." – "as vantagens são uma rede de matérias que podem ser utilizados para o crescimento do aluno em sala, já que na internet você consegue buscar informações de uma maneira muito rápida. ja as desvantagens seriam a falta de estrutura como por exemplo não ter internet ou então não possuir um celular ou computador. um outro problema é a desatenção dos alunos que por estarem fazendo uso dessas tecnologias podem acabar desviando a atenção para outras coisas como por exemplo redes sociais."

E9: "Celular e computador" – " "Ela pode ser utilizada para deixar o conteúdo mais palpável, mostrando mais imagens, vídeos que deixam o estudo mais interativo" – "Saber usar a tecnologia escolhida, e saber onde achar conteúdos que chamam a atenção do aluno, de forma que evite que se disperse." – "Vantagens: interação maior com os alunos, exemplos mais palpáveis, um ambiente abundante de aplicativos e conteúdos que podem ser usados. Desvantagens: sem conexão com internet muito se pode perder da experiência, tem toda escola tem acesso à internet, o professor tem que ter uma base maior da tecnologia para achar coisas mais interativas"

E10: "Celular, computador (não como uma TDIC mas talvez as redes sociais, filmes, séries)." – "O professor deve se planejar e possuir total controle da sala e das ferramentas que irá utilizar, pois a utilização das TDIC deve ir além de utilizar alguma tecnologia digital, que o aluno aprenda algo daquela experiência e que se torne algo que de fato facilite o aprendizado." – "Tem o conhecimento do conteúdo que o professor deve possuir, o conhecimento pedagógico de métodos de ensino para aprimorar suas aulas pelas TDIC e o próprio conhecimento tecnológico para utilizar tais tecnologias corretamente." – "Algumas ferramentas tecnológicas são quase indispensáveis atualmente , dessa forma esse uso se faz também necessário em sala de aula, de modo que auxilie no aprendizado, desde que esse uso não sai do controle do professor, que ao mesmo tempo que deve ter uma formação na qual o possibilite ter total controle das ferramentas que escolhe usar como estratégias inteligentes de ensino na qual os alunos tirem o máximo de proveito das ferramentas tecnológicas, sem que a atenção ao aprendizado seja dispersa."

E12: "Celular, computador, datashow" – "Ocorre como slides e demonstração do conteúdo, pode ocorrer com o celular e computador do próprio aluno (quando o professor envia algum conteúdo que o aluno deve abrir e interagir)." – "Conhecimento tecnológico e tecnológico-pedagógico (para saber como e quando associar os dois)." – "Vantagem é poder demonstrar qualquer coisa com fotos e vídeos. Desvantagem é que isso pode fazer com que as aulas práticas diminuam."

E13: "Smartphone, notebook, e-mail, software." – "Pode vir a ocorrer de maneira por parte do professor, auxiliando em sua aula com as ferramentas tecnológicas corretas, podendo abrir uma gama de novos caminhos para se adquirir conhecimentos novos." – "Para o uso adequado seria bom ter pelo menos uma noção média das áreas e suas determinadas tecnologias, se ter certo domínio sob tais tecnologias para que possam usufruir de tais e repassar conhecimento." – "As vantagens normalmente são ter uma ampla vantagem em métodos de ensino inovadores que possam vir a se tornar excelentes propostas de ensino aprendigem. Nas limitações seriam mais a dependência de tais tecnologias, dependência de uma rede de tecnologias e internet, que nem sempre possam estar acessíveis para toda população."

E14: "Celular e notebook." – "As TDIC são utilizadas para melhorar o desenvolvimento de uma aula, já que permitem uma maior interação dos alunos, uma visibilidade melhor do conteúdo e a produção de aulas mais atrativas." – "Devem saber usufruir e utilizar as tecnologias digitais e ter um domínio de classe." – "As vantagens incluem: uma maior facilidade em transmitir e trocar informações; oferecer uma educação mais atrativa e interativa aos alunos; permite que os usuários criem conteúdos, trazendo uma sensação de empoderamento; aumento da participação e colaboração entre os usuários. Limitações: Acredito que uma das poucas limitações seja o problema de conexão com a internet, que muitas vezes deixa a desejar."

E17: "Google Classe Room, Google meet, Google drive, e-mail, whatsapp." – "A utilização das TDIC durante a prática pedagógica deve ocorrer sempre que possível, além de trazer interação com os alunos, a aula se torna dinâmica e mais interessante para eles. Para tanto, o professor deve planejar sua aula sempre buscando algum tipo de TDIC que se encaixe no conteúdo que está sendo trabalhado e que possa trazer uma nova forma de aprender aos alunos." – "Além do conhecimento do conteúdo, o professor deve ter conhecimento sobre as tecnologias digitais e o conhecimento pedagógico de como o conteúdo pode ser apresentado para facilitar o entendimento dos alunos." – "Ao usar de ferramentas tecnológicas durante estratégias pedagógicas podemos observar mais interação e interesse por parte dos alunos, maior facilidade em acessar o conteúdo, maior facilidade em disponibilizar informações... Por outro lado, ao inserir tecnologias digitais em sala de aula, o professor deve estar ciente dos riscos de perder a atenção da turma, dos alunos acessarem ambientes inapropriados para a aula, além de se atentar se todos os alunos conseguirão participar ativamente da aula."

E20: "Computador e celular" – "Com TDIC torna-se possível auxiliar no ensino e aprendizagem, precisando de recursos digitais." – "Ter habilidade e conhecimento a respeito de como utilizar a tecnologia em um ambiente escolar." - "Algumas instituições de ensino pode não ter Internet, recursos digitais, com isso pode dificultar o uso dessas estratégia. Vantagem seria uma forma de despertar o interesse dos alunos em determinado conteúdo."

Fuente: Autor.

En la segunda categoría - Recursos Educativos, se logra observar las concepciones de los participantes sobre los recursos educativos propios de las TDIC, lo cual implica una serie de menciones de herramientas tecnológicas que son propias de las TDIC, sin embargo, se quedan en lo instrumental.

En este sentido, mediante el análisis de las respuestas las cuales se clasificaron en esta categoría, se percibió que la mayoría de los profesores de biología en formación participantes utilizarían de las TDIC software y hardware específico para presentar los contenidos del área, como en el caso del participante E8 que menciona que usaría en sus clases *"computador, celular e programas como word"*, o el caso del participante E13 *"Smartphone, notebook, e-mail, software" y el participante E20 "Computador e celular"*, sin embargo, no comentan o proponen un sentido más allá de la implementación de estas como herramientas, dejando de lado su potencial de las TDIC como recursos educativos, una de las posibilidades sería como comenta Moran (2018) se puede hacer uso del aula invertida que es una estrategia activa y un modelo híbrido, que optimiza el tiempo de aprendizaje y hace uso diligente de las TDIC.

El anterior ejemplo de uso de las TDIC, en el aula invertida ayudaría a involucrar a los alumnos en el tema que desee, como lo demostro, por ejemplo, la respuesta de E2: "*Como mostrado como exemplo durante o curso, a utilização de tecnologias no caso o WIX, que foi utilizado para montar um ambiente virtual sobre ecossistema, aonde o aluno pode por ele mesmo entrar em contato com os assuntos chaves do tema, possibilitando que o mesmo possa começar a interagir com esses assuntos chaves, começando por qual ele quiser e em casa assunto tem explicação com fotos, vídeos e textos."* En la misma dirección, E10 expresó: *"O professor deve se planejar e possuir total controle da sala e das ferramentas que irá utilizar, pois a utilização das TDIC deve ir além de utilizar alguma tecnologia digital, que o aluno aprenda algo daquela experiência e que se torne algo que de fato facilite o aprendizado.*". E17: por su parte, destaca en su respuesta: "*"A utilização das TDIC durante a prática pedagógica deve ocorrer sempre que possível, além de trazer interação com os alunos, a aula se torna dinâmica e mais interessante para eles. Para tanto, o professor deve planejar sua aula sempre buscando algum tipo de TDIC que se encaixe no conteúdo que está sendo*

trabalhado e que possa trazer uma nova forma de aprender aos alunos."

Por lo tanto, la propuesta de uso de las TDIC como recursos educativos se basa en el principio de que las tecnologías son un apoyo, medios. Pero nos permiten realizar actividades propias de la enseñanza y el aprendizaje de diferentes maneras que antes. Además, podemos aprender estando juntos en lugares distantes, sin necesidad de estar siempre juntos en una habitación para que esto suceda (MORAN, 2013). En concordancia, hay que sensibilizar, promover la curiosidad, el interés por el tema e incluso la búsqueda de nuevos temas que se relacionen a hacer uso e interiorizar las TDIC en pro de la educación.

Algunos de los participantes se refirieron de forma positiva al uso de las TDIC en la educación de diferentes maneras en diferentes momentos del desarrollo del curso, demostrando el interés por conocer más de dichas tecnologías para asi poder implementarlas, como menciono E14 respecto a las TDIC como recursos se *"Devem saber usufruir e utilizar as tecnologias digitais e ter um domínio de classe"* además agrega *"As vantagens incluem: uma maior facilidade em transmitir e trocar informações; oferecer uma educação mais atrativa e interativa aos alunos; permite que os usuários criem conteúdos, trazendo uma sensação de empoderamento; aumento da participação e colaboração entre os usuários"* y tambien inluye las limitaciones pues aporta *"Acredito que uma das poucas limitações seja o problema de conexão com a internet, que muitas vezes deixa a desejar."*

En concordancia, como afirma Bonilla (2003) aunque las transformaciones generadas por la incorporación de las TDIC en la educación no son fáciles de identificar, ni mucho menos tienen visibilidad inmediata, pues es un proceso con resultados a largo plazo, existen dos tipos de lógicas que han permitido reducir la exterioridad inicial de las TDIC: la lógica de aprender de la tecnología, proporcionando conocimientos acerca de las TDIC y sus códigos; y la lógica de aprender con la tecnología, poniendo la tecnología al servicio de los procesos de enseñanza y aprendizaje (BONILLA, 2003). Por ello, hay que continuar labrando el camino para poder apropiar las TDIC de tal forma que de cualquiera de las dos lógicas que se apliquen al momento de usarlas el profesor pueda hacer uso de ella con habilidad y experticia.

E7, por ejemplo, manifestó que "*A partir do momento em que o professor*

tem domínio do conteúdo e conhecimento pedagógico pode utilizar as TDIC como recursos que o auxiliem na pratica docente. Cabe salientar que ele deva ter no mínimo conhecimentos prévios acerca das tecnologias para assim utiliza-las com instrumentos didáticos". Así mismo, E1 "*Os professores devem ter o domínio sobre as mais variadas tecnologias e como e quando se utilizar desses recursos".* Esto permite observar, que los profesores en formación, reconocen que las TDIC por sí solas no garantizan un aprendizaje efectivo, pues requieren una mediación, creatividad, habilidad, experiencia y sentido crítico del profesor para comprender sus diferentes lenguajes, formas y aplicabilidad según el contexto. Así, el hacer uso de las TDIC no se basará simplemente en usar o no estos recursos en el aula, sino en saber discernir su uso en las diversas posibilidades que permitan explorar formas de enseñar y aprender, teniendo en cuenta que el profesor es un sujeto que enseña y aprende según lo demande la situación.

Cuadro 8 – Análisis Categoría III

CATEGORIA III - Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK)
E1: "Os professores que se propõem a utilizarem o modelo TPACK devem possuir os conhecimentos pedagógicos do conteúdo (como determinado conteúdo deve ser trabalhado/ensinado), conhecimentos tecnológicos do conteúdo (quais ferramentas tecnológicas podem ser utilizadas para facilitar o processo de ensino do conteúdo) e os conhecimentos tecnológicos pedagógicos (o conhecimento para utilizar uma determinada tecnologia como um recurso didático)" – "Um modelo que propõe a integração da tecnologia como um recurso pedagógico no ensino de determinados conteúdos." – "Faria o uso do modelo como forma de ilustrar conceitos microscópicos abstratos, como células, bactérias e outras formas de viva microscópicas. Poderia também utilizar para melhor visualizar sistemas anatômicos complexos e o funcionamento integrado dos mesmos." – "A tecnologia pode ser utilizada como uma forma de motivar e dialogar diretamente com o aluno, facilitando todo o processo de ensino aprendizagem por consequência, e auxiliando o professor a avaliar o aprendizado do aluno." – "Sim, utilizar as TDIC como forma de tornar o aluno um agente ativo no processo de ensino-aprendizagem, de forma a dialogar diretamente com o aluno em sua linguagem." *E2: "Conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento tecnológico, e conhecimento que envolva o tecnológico e o pedagógico andando lado a lado." – "Modelo tecnológico pedagógico que auxilia os professores a desenvolverem uma aula alinhada com a tecnologia" – "Sim usaria. Por exemplo para explicação de cadeias alimentares, como já vimos no exemplo do site, podemos utilizar a imagem os vídeos as questões ao fim para lecionar e explicar as cadeias alimentares" – "De forma interativa, uma novidade para os alunos para chamar atenção deles e fazer com que a aula flua de modo mais interessante" – "Sim, achei interessante e tentarei fazer uso de criação de sites com fotos e questões e atividades interativas para os alunos"* *E3: "Além dos conhecimentos dos recursos tecnológicos é necessário o conhecimento pedagógico do conteúdo, o conhecimento tecnológico do conteúdo e o conhecimento tecnológico pedagógico." – "É a junção dos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo." – "Sim, posso utilizar um jogo para revisar um conteúdo, um jogo da memória online com as funções das organelas das células e suas respectivas imagens." – "Facilita na pesquisa do conteúdo da aula, na preparação dos slides, na preparação de video, um jogo, ou até mesmo um site." – "sim"* *E4: "O professor deve primeiro ver as novas tecnologias como uma ferramenta pra o aprendizado, e*

como uma ferramenta se faz necessário que o professor saiba fazer uso dela, um boa forma de utiliza-la e como jogos ou como uma forma de deixar o conteúdo mais próximo do aluno, já que hoje em dia quase todos tem acesso a um celular com internet, então para o professor tirar proveito disso é muito vantajoso." – "O modelo TPACK seria a atualização do ensino tecnológico, onde em vez do professor competir com as novas tecnologias como o celular, ele vai o utilizar como uma nova ferramenta para o ensino e aprendizagem." – "Sim. Eu gostei muito da plataforma WIX, pois o assunto fica na mão do conteúdo de uma forma muito fácil de interagir. Eu montaria uma pagina com o foco no corpo humano, aonde o todo seria o corpo humano, e as palavras chaves serias os sistemas, como por exemplo sistema respiratório, sanguíneo e etc. E o utilizaria em conjunto com as aulas presenciais." – "Depende do assuntos, mas no geral sempre sendo utilizada como uma ferramenta, e não como algo que substitui o professor." – "Sim, utilização de plataformas, jogos, realidade aumentada e etc."

E6: "O professor, além de conhecer as ferramentas digitais, deve ter conhecimento cultural, social e acadêmico" – "É a integração do ensino com a tecnologia, utilizando dos recursos tecnológicos para melhorar as metodologias de ensino." – "Sim, eu utilizaria aplicativos para tornar a aula mais interativa, aproveitando ambientes virtuais para simular a realidade." – "Ele pode otimizar e diversificar o planejamento." – "Sim"

E7: "Eles devem ter o conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento tecnológico, dessa forma o ensino/aprendizagem constituirá uma tríade dentro do modelo TPACK." – "É um modelo que engloba o conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento tecnológico." – "Ano passado eu utilizei o modelo TPACK, onde utilizei o conteúdo de Astronomia para ensinar alunos do 1° ano do ensino médio e usei um software chamado Space Engine, durante essa aula eu conciliei conhecimentos do conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento tecnológico." – "Devido a sua tríade de conhecimentos ela permite uma aproximação entre os conhecimentos prévios dos alunos com as habilidades e competências norteadoras do conteúdo." – "Sim, nos dias de hoje é importantíssimo que os professores tenham conhecimentos tecnológicos para serem inseridos nas praticas docentes, uma vez que os alunos tem um amplo conhecimento tecnológico."

E8: "Pode ser usados aplicativos, plataformas, vídeos e ate mesmo as redes sociais dentro de um determinado assunto que o professor possa usar para adaptar a sua aula, para isso o professor deve conhecer como funciona aquele tipo de plataforma ou aplicativo para conseguir aplicar aos alunos" - "o modelo TPACK é uma integração eficaz entre tecnologia conteúdo e a parte pedagógica, esses três elementos tem que andar juntos ou então o modelo TPACK não se torna uma boa forma de aprendizado." – "sim, poderia utilizar através de sites como o ecosisweb, jogos online, vídeos, fotos." – "para apresentar algo novo ao aluno para que seja uma aula que prenda a sua atenção e não algo parado e focado apenas em despejar um conteúdo." – "sim. percebi que posso usar jogos em sala de aula, sites com assuntos interativos, realidade virtual e aumentada."

E9: "Conhecimento tecnológico (como funciona, como utilizar), pedagógico(gestão de classe, vó comunicação com os alunos) e de conteúdo (conhecimento do conteúdo)." – "É um modelo de tipos de conhecimentos que o professor deve ter para ter a prática pedagógica juntamente com a tecnologia" – "Poderia utilizar a tecnologia para uma maior interação com os alunos, podendo ser um jogo, vídeos, imagens, animações dentro do assunto bordado. Exemplo: utilização da tecnologia para mostrar os planetas evidenciando todos os detalhes, por meio do jogo (https://www.escolagames.com.br/jogos/sistemaSolar/)" – "Pode contribuir em atividades em grupo pensadas pelo professor, para que os alunos também tragam questões interativas para toda a turma. Pode ser usada para buscar melhores formas de ensino" – "Sim, buscar maneiras mais interativas dentro do ambiente virtual para que chame mais atenção dos alunos"

E10: "Os conhecimentos do conteúdo, pedagógico e tecnológico que juntos capacitam o professor a de fato fazer total uso das TIDIC, entender a necessidade atual do professor sempre se atualizar e sobretudo refinar suas técnicas de ensino sempre buscando diferentes formas de ensinar, principalmente como uso de recursos tecnológicos." – "É um modelo de ensino que considera o uso das tecnologias de informação e comunicação como primordiais para o aprendizado nas escolas, no caso, para o ensino de Ciências." – "Sim, através de uma aula ou um trabalho na qual os alunos

poderiam usar alguma rede social para desenvolver algum tipo de conteúdo na qual eles deveriam explicá-lo, dessa forma eles teriam que procurar sobre o assunto e desenvolver uma estratégia para apresentá-los a sala." – "Através do maior interesse dos alunos, fazendo com que absorvam mais o conteúdo com uma aula menos expositiva e mais participativa, na qual eles se envolveriam mais por ser algo que eles tem muito contato no cotidiano: as tecnologias de informação e comunicação." – "Sim, vendo as tecnologias de informação e comunicação de uma maneira diferente e aprendendo como a internet oferece diversas ferramentas para se utilizar em sala de aula, buscando sempre se aprimorar e atualizar."

E12: "Conhecimento pedagógico e tecnológico-pedagógico" - "É um modelo que propõe o ensino aliado à tecnologia. Ele envolve desde o conhecimento pedagógico até o conhecimento tecnológico, e a junção dos dois, que resulta em vários tipos de modalidade de ensino." – "Sim. Utilizaria slides para demonstração de fotos, vídeos e sons e realidade aumentada para mostrar como seria o comportamento e movimento dos animais." – "O modelo dá uma direção de como aliar o conhecimento pedagógico à tecnologia, para que os recursos possam ser aproveitados ao máximo em sala de aula." – "Sim. Conhecimento de como alinhar a tecnologia à informação, e conhecimento de como prender a atenção dos alunos e tornar a aula mais interativa com as tecnologias, como a realidade aumentada."

E13: "Conhecimento de programas, de recursos on-line, que os auxiliem em sala de aula." – "Modelo TPACK seria um método de complexas relações, uma integração entre as tecnologias digitais na educação, os conteúdos abordados, seria uma base para o ensino eficaz mediado pela tecnologia." – "Talvez usaria a tecnologia para mediar determinado tema que possa vir a ser massante, por exemplo no ensino de botânica ou plantas no ensino básico, trazer metodologias digitais e inovadoras que prenderiam a atenção dos alunos." – "Pode contribuir na interação e surgimento de novas formas de conhecimento como o conhecimento pedagógico e tecnológico de conteúdo de forma que possam vir a servir de apoio para preparação da aula." – "Sim, aprendi e conheci novas formas de ensino aprendizado para os alunos"

E14: "Ter uma noção básica de como usar os recursos; Saber criar aulas mais atrativas e interativas aos alunos." – "É um modelo formulado para o ensino que une o conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo." – "Usaria sim. Por exemplo nas aulas de anatomia e sistemas do corpo humano utilizaria aplicativos com realidade aumentada ou virtual para que os alunos conseguissem observar com mais nitidez os órgãos humanos. Ele proporciona uma aula mais chamativa, prendendo a atenção dos alunos através da utilização de aplicativos de realidade aumentada, por exemplo; Podem ser utilizados também aplicativos que conseguem identificar plantas, sendo assim, é possível fazer uma aula de campo com os alunos enquanto eles vão aprendendo as características das partes de uma planta e o nome científico e popular delas." – "Sim. Conheci aplicativos que trazem uma maior interação entre os alunos e o conteúdo, como os de realidade aumentada; Sei que é preciso ter um certo domínio tecnológico para que esse modelo funcione e que é preciso utilizar a tecnologia a seu favor juntamente com o conhecimento pedagógico e de conteúdo."

E17: "Para utilizar o modelo TPACK, além do conhecimento das tecnologias digitais, o professor deve reter saberes sobre o conteúdo que ele está ensinando aos seus alunos e sobre as metodologias didáticas ideais para o ensino daquele conteúdo. Dessa forma, o professor se torna capaz de reconhecer qual o melhor recurso para ser utilizado durante as aulas, que combine com o conteúdo e metodologia trabalhada." – "É um modelo que ajuda os professores a entenderem quais saberes eles devem possuir ao inserir uma tecnologia digital na sua aula" – "Sim. Em uma aula de anatomia, por exemplo, eu poderia utilizar modelos anatômicos digitais para demonstrar o conteúdo, também poderia utilizar jogos de "montar as peças", ou levar os alunos para um caminho no sistema digestório com auxílio de óculos de realidade virtual para fixação do conteúdo e poderia solicitar a criação de um vídeo explicativo como forma de avaliação." – "Pode contribuir para o planejamento de uma aula mais atrativa e interativa." – "Sim, utilização de jogos, sites e que grande parte das vezes é interessante permitir que o aluno construa algo, seja um vídeo, um texto para uma rede social ou site, ou um produto mais complexo, desde que ele se sinta dentro do processo."

E20: "Conhecer a tecnologia, quais suas vantagens, de que forma a mesma irá ajudar no ensino e

aprendizagem." – "Forma de utilizar a tecnologia no ambiente escolar, usando estratégias pedagógicas." – "Sim, por exemplo um assunto com Reino Plantae em que a Botânica é algo muito teórico, que acaba não despertando o interesse dos alunos. Para isso utilizar a tecnologia como site didático ou então apresentando vídeos sobre o assunto." – "Através disso pode criar seu conteúdo em um site, dessa forma chama mais atenção dos alunos." – "Sim, pois o professor pode buscar caminhos para ensinar sobre um conteúdo e assim conhecer ferramentas TDIC que seja ideal para determinado conteúdo e conhecimento."

Fuente: Autor.

En la última categoría de análisis, la cual se refiere al Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK), se encuentran comentarios que muestran la concepción de los profesores de Biología en formación en relación al uso del modelo TPACK en procesos educativos que incluyen las TDIC para enseñar el contenido de Biología. De esta forma, las respuestas presentes en esta categoría reflejan el conocimiento de los profesores en formación sobre la forma en que las tecnologías y contenido se relacionan recíprocamente, de forma que los profesores reconocen que no solo es importante conocer la materia que enseñan, sino también cambiar la forma de enseñar mediante la aplicación de la tecnología (MISHRA y KOEHLER, 2006).

Para E8, la propuesta del modelo TPACK es interesante en la medida que *"o modelo TPACK é uma integração eficaz entre tecnologia conteúdo e a parte pedagógica, esses três elementos tem que andar juntos ou então o modelo TPACK não se torna uma boa forma de aprendizado",* por tanto el participante tambien menciona que este modelo es abarcador, y tambien facilita los recursos *"para apresentar algo novo ao aluno para que seja uma aula que prenda a sua atenção e não algo parado e focado apenas em despejar um conteúdo".* Por su parte, E10 afirmó que "*Os conhecimentos do conteúdo, pedagógico e tecnológico que juntos capacitam o professor a de fato fazer total uso das TIDIC, entender a necessidade atual do professor sempre se atualizar e sobretudo refinar suas técnicas de ensino sempre buscando diferentes formas de ensinar, principalmente como uso de recursos tecnológicos."* Además que este es un modelo *"… de ensino que considera o uso das tecnologias de informação e comunicação como primordiais para o aprendizado nas escolas, no caso, para o ensino de Ciências"* lo mencionado *"Através do maior interesse dos alunos, fazendo com que absorvam mais o conteúdo com uma aula menos expositiva e mais participativa, na qual eles se envolveriam mais por ser algo que eles tem muito contato no cotidiano: as tecnologias de*

informação e comunicação".

Estas declaraciones de los participantes muestran que el curso de las TDIC basado en el modelo TPACK tiene la fuerza de presentar conceptos nuevos, y proponer el dialogo de conocimientos para trabajar los conceptos con los interesados. Por lo tanto, las respuestas presentadas reflejan que el curso propuesto tiene la capacidad de hacer reflexionar a los participantes respecto al conocimiento de las TDIC, los conocimientos del docente (pedagógico, tecnológico y del contenido) y su papel en los contextos cotidianidad, haciéndolos más accesible a los participantes.

El curso requiere que el profesor en formación establezca un objetivo de aprendizaje propio y una postura que le permita alinear sus conocimientos previos con los nuevos, teniendo presente que el TPACK sugiere que los profesores tengan un conocimiento tecnológico sobre cómo funcionan, las TDIC tanto de forma general como de manera específica, además de saber la manera de cómo y en qué emplearlas. Teniendo en cuenta que también debe poseer un conocimiento pedagógico, respecto a cómo enseñar eficazmente y, por último, un conocimiento sobre el contenido o disciplina respecto a la materia que deben enseñar (MISHRA y KOEHLER, 2006).En concordancia, E17 expone que *"Para utilizar o modelo TPACK, além do conhecimento das tecnologias digitais, o professor deve reter saberes sobre o conteúdo que ele está ensinando aos seus alunos e sobre as metodologias didáticas ideais para o ensino daquele conteúdo. Dessa forma, o professor se torna capaz de reconhecer qual o melhor recurso para ser utilizado durante as aulas, que combine com o conteúdo e metodologia trabalhada"* además este *"É um modelo que ajuda os professores a entenderem quais saberes eles devem possuir ao inserir uma tecnologia digital na sua aula". De igual forma, E20* refuerza lo expuesto comentando que *"Conhecer a tecnologia, quais suas vantagens, de que forma a mesma irá ajudar no ensino e aprendizagem."*

A partir del desarrollo del curso, de la comprensión de las TDIC y su uso en el ámbito educativo, se evidencia la riqueza de posibilidades y aportes que pueden ocurrir en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Donde hay que tener claro que no hay una única forma tecnológica que se aplica para cada profesor, cada curso o cada mirada de la enseñanza. Por el contrario, las formas de implementar las TDIC están en la habilidad y capacidad de los profesores de navegar flexiblemente los espacios teniendo

como criterios los tres elementos disciplinares, pedagógicos y tecnológicos, y las complejas interacciones entre estos elementos en contextos específicos (MISHRA y KOEHLER, 2015).

Dadas las consideraciones anteriores, se entiende que el curso de las TDIC basado en el modelo TPACK es un recurso educativo dinámico y práctico que posiblemente todo profesor puede utilizar en su formación e incursión para comprender más acerca de las TDIC en la educación. Y aunque, se reconoce que el incorporar el uso de las TDIC en el quehacer profesional y pedagógico no es tarea fácil, pues primero es necesario conocer sobre ellas y paso a paso comenzar a apropiarlas para adquirir habilidad y fluidez en su uso, estas son un recurso didáctico potente y eficaz para la enseñanza y no solo un mero transmisor de información.

Ahora bien, respecto al objetivo general el cual era investigar el uso de las TDIC en la formación inicial de profesores de Biología, por medio del modelo TPACK aplicado al AVA EcoSismWeb, para la construcción y compresión de conceptos en las clases de Biología. Aquí podemos evidenciar que se logró alcanzar, puesto que si se compara cada participante consigo mismo, es decir, E1:E1; E2:E2; E3:E3…, existe una evidente ampliación de reconocimiento de los conceptos, las TDIC y el modelo TPACK, pasando de respuestas simples y sencillas a conceptualizaciones construidas, reflexionadas y con mayor vivencia, puesto que el curso le posibilitó un acercamiento experiencial al uso de las TDIC y a la implementación del modelo TPACK. A continuación, se muestran algunos ejemplos del avance respecto a los saberes previos y luego de haber tomado el curso:

Cuadro 9 – Saberes previos concepto TDIC

Frente al concepto de las TDIC		
E1	Não sei	Seriam as tecnologias que tem por finalidade facilitar a comunicação entre pessoas e a dispersão de informações
E2	Sim, são tecnologias que usamos pra facilitar ou veicular o conhecimento.	Sim, são tecnologias que usamos para facilitar ou veicular o conhecimento.
E3	Sim	Tecnologias que possibilita a comunicação entre as pessoas
E4	Meios em que se utiliza veículos de comunicação digitais?	São equipamentos tecnológicos usados para a troca de saberes, que poder ser incluídos nós currículos.
E6	Não sei, mas imagino que a internet, computadores, celulares, etc esteja envolvido.	Sao tecnologias que facilitam os processos de trocas de informações.

E7	Sim, durante o período da pandêmico de Covid-19 elas foram bastante utilizadas como uma saída para se evitar a defasagem do mosaico educacional. Como exemplo podemos citar Google forms, Google classroom, Google Meet. Existem ainda diversas plataformas virtuais e softwares que podem ser implementados como meio de comunicação virtual.	Tecnologias digitais de informação e comunicação
E8	Sim, são ferramentas que facilitam a comunicação	Essas tecnologias auxiliam a comunicação e a didática entre o aluno e o professor melhorando assim a mediação
E9	Meios tecnológicos usados na educação	Sim, meios tecnológicos que podem auxiliar na compreensão de novos ambientes e informações
E10	São meios de se usar a tecnologia para promover a informação e a comunicação	São as tecnologias que trazem consigo a informação e comunicação de uma forma simplificada e podem ser adaptadas e utilizadas em sala de aula.
E12	Sim, são os meios tecnológicos usados para dar aula, palestras e etc.	Sim
E13	Acredito que sejam tecnologias digitais, que possam a vir a fornecer serviços para diversos meios que as necessitem, são tecnologias digitais, programas, mídias sociais etc.	Sim
E14	Acredito que são meios tecnológicos que servem para repassar conteúdos pra outras pessoas.	São tecnologia usadas para transmitir informações e facilitar a comunicação entre pessoas.
E15	tecnologias que mediam os processos informacionais e comunicativos das pessoas, como, por exemplo, o Jornal, Rádio ou TV.	
E17	Não sei	São tecnologias que facilitam a comunicação entre as pessoas e a dissipação de informações
E20	Seria a utilização de meios digitais, como Internet.	Meios de tecnologia, como Internet, celular, notebook, entre outros.

Fuente: Autor.

Cabe agregar, que del anterior cuadro se retiró a E5, E11, E16, E18 y E19, debido a que solo fueron presentadas las respuestas de los participantes que respondieron todas las encuestas propuestas.

Otro ejemplo, evidente del desarrollo de los conceptos se muestra en el cuadro a continuación.

Cuadro 10 – Saberes previos contribuciones TPACK

Frente a las contribuciones del Modelo TPACK		
E1	Não sei	A tecnologia pode ser utilizada como uma forma de motivar e dialogar diretamente com o aluno, facilitando todo o processo de ensino aprendizagem por consequência, e auxiliando o professor a avaliar o aprendizado do aluno.
E2	Não sei responder	De forma interativa, uma novidade para os alunos para chamar atenção deles e fazer com que a aula flua de modo mais interessante
E3	Não sei	Facilita na pesquisa do conteúdo da aula, na preparação dos slides, na preparação de video, um jogo, ou até mesmo um site.
E4	Não sei	Depende do assuntos, mas no geral sempre sendo utilizada como uma ferramenta, e não como algo que substitui o professor.
E6	Não sei	Ele pode otimizar e diversificar o planejamento.
E7	O conhecimento tecnológico abrange as TDIC mas se ele não estiver relacionado ao conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico ele se torna ineficaz.	Devido a sua tríade de conhecimentos ela permite uma aproximação entre os conhecimentos prévios dos alunos com as habilidades e competências norteadoras do conteúdo.
E8	Saber utilizar as ferramentas tecnológicas	para apresentar algo novo ao aluno para que seja uma aula que prenda a sua atenção e não algo parado e focado apenas em despejar um conteúdo.
E9	Não sei	"Pode contribuir em atividades em grupo pensadas pelo professor, para que os alunos também tragam questões interativas para toda a turma. Pode ser usada para buscar melhores formas de ensino
E11	não sei	Através do maior interesse dos alunos, fazendo com que absorvam mais o conteúdo com uma aula menos expositiva e mais participativa, na qual eles se envolveriam mais por ser algo que eles tem muito contato no cotidiano: as tecnologias de informação e comunicação.
E13	Não sei responder, obs: não sei muito sobre o medelo TPACK	O modelo dá uma direção de como aliar o conhecimento pedagógico à tecnologia, para que os recursos possam ser aproveitados ao máximo em sala de aula.
E14	Não sei.	Pode contribuir na interação e surgimento de novas formas de conhecimento como o conhecimento pedagógico e tecnológico de conteúdo de forma que possam vir a servir de apoio para preparação da aula.
E15	nao sei	Ele proporciona uma aula mais chamativa, prendendo a atenção dos alunos através da utilização de aplicativos de realidade aumentada, por exemplo; Podem ser utilizados também aplicativos que conseguem identificar plantas, sendo assim, é possível fazer uma aula de campo com os alunos enquanto eles vão aprendendo as características das partes de uma planta e o nome científico e popular delas.
E18	Não sei	Pode contribuir para o planejamento de uma aula

		mais atrativa e interativa.

Fuente: Autor.

Cabe mencionar, que del anterior cuadro se retiró a E5, E10, E12, E16, E17, E19 y E20. debido a que solo fueron presentadas las respuestas de los participantes que respondieron todas las encuestas propuestas.

Es importante aclarar, que no todos los participantes del curso respondieron la totalidad de las encuestas, debido a que en ciertas sesiones del curso no todos los participantes asistieron, cabe resaltar que dichas inasistencias fueron por motivos personales y ajenos a la universidad.

5. CONSIDERACIONES RESPECTO A LOS DATOS ANALIZADOS

Se puede inferir entonces que el curso permitió abordar conceptual y metodológicamente el concepto de TDIC en la enseñanza, además, de permitir utilizar el modelo TPACK como marco conceptual fundamental para el diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje orientado a la aplicación de TDIC en las clases de Biología abordando la comprensión y construcción de conceptos propios del área. Siendo este curso un recurso práctico que los licenciados en Biología en formación pueden utilizar para conocer a fondo sobre las TDIC, y darles un soporte conceptual solido por medio del modelo TPACK, para así posiblemente usarlas en sus clases. Se sabe que el incorporar las TDIC a la práctica pedagógica y en el quehacer profesional no es fácil, pues primero es necesario instruirse en el uso de las tecnologías, para posteriormente poder usarlas con pericia y eficazmente para la enseñanza y no solo como una herramienta de presentación y transmisión de información.

Por otra parte, la realización del presente trabajo de investigación y del curso, permitió desarrollar discusiones en torno a los elementos conceptuales y metodológicos en el diseño de un AVA usando la plataforma WIX, así como respecto a la inserción de las TDIC en la educación y su importancia para que los docentes desarrollen clases vanguardistas; por consiguiente, también se observó que para llevar a cabo discusiones de tipo formal sobre los elementos conceptuales y metodológicos de las TDIC y los AVA, se requiere de un soporte de referentes amplio y un método investigativo que permita problematizar dichos elementos en el entorno educativo, siendo imperativo en este trabajo específico que los docentes en formación puedan acceder a dicho conocimiento y conceptualizaciones desde los primeros semestres.

Por último, considerando la pregunta orientadora de la investigación *¿Cómo abordar y orientar el uso de las TDIC para la comprensión y construcción de conceptos en Ciencias Naturales, especialmente en Biología, en el ámbito de la formación inicial del profesorado?*, se logró evidenciar que para el abordaje del curso en general y cada una de sus especificidades en términos del marco teórico, de conceptos, y del modelo TPACK es importante contar con una base teórica amplia y sólida, para así brindar información completa y así como poder desarrollar procesos de calidad.

Además, en la construcción de conceptos es necesario que el profesor de Biología en formación, tenga conocimientos previos de la asignatura de Biología para poder conocer los conceptos estructurantes y desde allí construir un ambiente de aprendizaje (virtual o físico) que permita al estudiante por medio de palabras clave e interacciones, crear su propio concepto y llegar acuerdos en común (como sucede con las comunidades científicas). Lo cual, aunque representa un trabajo dispendioso, en términos de desarrollo profesional y en la formación en biología es una experiencia enriquecedora, dinámica y potencializadoras, pues permite ir más allá de la enseñanza tradicional.

CONSIDERACIONES FINALES

Aunque se tuvieron ciertas dificultades en el proceso de la investigación como el traslado de Colombia a Brasil por parte del investigador, aproximarse a estudiantes lusoparlantes y desarrollar la clase en español, también representó un reto enriquecedor como experiencia profesional tanto para el investigador, la investigación y los estudiantes participantes, puesto que hubo un intercambio de saberes, de cultura y práctica de los idiomas, en donde la comunicación fue fundamental para poder ampliar visiones y lograr los objetivos.

En este sentido, se deja abierta la posibilidad de continuar con las colaboraciones para hacer investigaciones futuras en los dos idiomas, con quien esté interesado en el marco de los semilleros y programas de formación que tiene la Universidad Estadual del Norte de Paraná.

Ahora bien, con respecto a la presente investigación se hace incuestionable y necesario continuar la ardua labor de investigar sobre nuevas alternativas y como enriquecer la educación haciendo uso de las TDIC y de modelos como el TPACK, además, de poder incluir más participantes de distintos niveles de formación (estudiantes de colegio, de formación universitaria inicial, de postgrado y de otros tipo de formación no formal) en el proceso investigativo, para así contar con una visión más abarcadora y que contemple los diversos contextos donde se da la educación.

Otro aspecto relevante, y como sugerencia a futuras experiencias relacionadas a esta investigación, es importante que el producto técnico tecnológico que acompaña esta investigación, en trabajos próximos se implemente y ponga a prueba en diferentes contextos educativos de forma prolongada para así poder evidenciar sus alcances a largo plazo, dado que en esta investigación se logró realizar solo 5 intervenciones, con una duración total de 40 horas, y se tuvo que optar por el desarrollo de actividades autónomas por parte de los participantes en algunos momentos, lo cual también fue provechoso para el proceso investigativo, sin embargo, no se logró llevar una trazabilidad rigurosa de las mismas.

Por otra parte, es importante propiciar una formación en TDIC para los estudiantes de licenciatura, desde los primeros semestres esto atendiendo y

aprovechando las políticas públicas de Brasil, donde el Ministerio de Educación, Consejo Nacional de Educación, mediante la Resolución N° 2 del 1° de Julio de 2015 define las directrices curriculares nacionales para la formación inicial en el nivel superior, respecto a las licenciaturas, cursos de formación en pedagogía para graduados, cursos de segunda licenciatura y para la formación continuada. Y expresa que es importante la formación en TDIC de los futuros licenciados para garantizar una educación integral. Lo anterior, teniendo en cuenta que el conocimiento previo que tienen los estudiantes de licenciatura de las TDIC es mínimo según lo apreciado en las respuestas de las encuestas, además, dichas tecnologías son entendidas como herramientas de entretenimiento y no como recursos al servicio de la educación, por lo cual es urgente poder disminuir las brechas entre el conocimiento, uso con sentido académico de las TDIC y el desconocimiento de las mismas, buscando la forma de potenciar el MINDWARE en el contexto académico.

Por último, en el marco de la Maestría en Enseñanza de la Universidad Estadual do Norte de Paraná, se deberían abrir más propuestas formativas para los docentes en formación que deseen profundizar en la implementación de las TDIC y modelos como el TPACK, para el diseño de medios y recursos didácticos virtuales, enfocados la enseñanza.

REFERENCIAS

ARCÁ, M., GUIDONI, P., y MAZZOLI, P. (1990). Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones 7 para una educación científica de base. Editorial Paidós Educador, ISBN: 8475096247. Barcelona – Buenos Aires – México.

ÁVILA, P. y BOSCO, M. (abril de 2001). Ambientes virtuales de aprendizaje, una nueva experiencia. Ponencia presentada en el XX Congreso Internacional para la Educación Abierta y a Distancia, Düsseldorf, Alemania.

BARBERO, J. (febrero de 2002). Jóvenes: comunicación e identidad. Revista Pensar Iberoamérica.Recuperado de: http://www.oei.es/historico/pensariberoamerica/ric00a03.htm

BARDIN, L. (1977). Análise de conteúdo (4ª ed.). Lisboa: Edições 70. Recuperado de: https://ia802902.us.archive.org/8/items/bardin-laurence-analise-de-conteudo/bardin-laurence-analise-de-conteudo.pdf

BELLOCH, C. (2006). Las Tecnologías de la Información y Comunicación (T.I.C.). Universidad de Valencia, Valencia, España. Recuperado de: http://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf

BONILLA, J. (2003), “Políticas nacionales de educación y nuevas tecnologías: el caso de Uruguay”, en Varios Autores (2003), Educación y nuevas tecnologías. Experiencias en América Latina, Buenos Aires, IIPE-UNESCO.

BRAVO, M. y FLORES, K. (2012). Metodología PACIE en los ambientes virtuales de aprendizaje para el logro de un aprendizaje colaborativo. Revista Electrónica Diálogos Educativos, 12(24), 3-17. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4156135.pdf

CABERO, J. ROIG-VILA, R. & MENGUAL-ANDRÉS, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. Digital Education Review. Number 32. https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/16981/pdf

CABERO, J. (2016). Reflexiones educativas sobre las Tecnologías de la Información y Educación (TIC). Información extraída de: https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/32285/Reflexiones_educativas_sobre_las_Tecnolo.pdf?sequence=1

CARNEIRO, R. (2009). Las TIC y los nuevos paradigmas educativos: la transformación de la escuela en una sociedad que se. En Carneiro, R., Toscano, J. & Díaz, T. (Ed.), Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. (pp. 15 – 28). Madrid, España: OEI – Fundación Santillana.

CARRILLO, B. (2009). Importancia de las tecnologías de la información y la comunicación (TICS) en el proceso educativo. Revista Innovación y Experiencias Educativas, 6(1), 117-119. Recuperado de http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/BEATRIZ_CARRILLO_1.pdf"

CASAS, A. REPULLO, L. y DONADO, C. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). Aten Primaria 2003;31(8):527-38

COLL, C. (2009). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. En Carneiro, R., Toscano, J. & Díaz, T. (Ed.), Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. (pp. 113 – 126). Madrid, España: OEI – Fundación Santillana.

COUTINHO, C. P. (2014). Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática. ISBN 978-972-40-5610-4.

CURTIS, H., BARNES, N.S.,SCHNEK, A. & G. FLORES. (2006). Invitación a la Biología. 6ta ed. Editorial Médica Panamericana.

DÍAZ, T. (2009). La función de las TIC en la transformación de la sociedad y de la educación. En Carneiro, R., Toscano, J. & Díaz, T. (Ed.), Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. (pp. 155 – 164). Madrid, España: OEI – Fundación Santillana.

FAINHOLC, B. (2004). El concepto de mediación en la tecnología educativa apropiada y crítica. Ministerio de Educación de Argentina. Buenos Aires, República Argentina. Recuperado de: http://portal.educ.ar/debates/educacionytic/nuevos-alfabetismos/elconcepto-de-mediacion-en-la-tecnologia-educativa-apropiada-y-critica.php

FARÍAS, F. (2016). Inmersión de las universidades dominicanas en la era digital. Estudios del Desarrollo Social vol.4 no.2 La Habana, Cuba.

FLICK, U. (2009). Introdução a pesquisa quealitativa / Uwe Flick; tradução Joice Elias Costa. Ed. 3.

GAVIRIA, D. (2013). Diseño de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) utilizando el software Geométrico GeoGebra para facilitar el aprendizaje de formulaciones financieras, de costos y de presupuestos. Medellín, Colombia: Universidad de Medellín. Recuperado de: http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/1250/Dise%C3%B1o%20de%20Objetos%20Virtuales%20de%20Aprendizaje%20(OVA)%20utilizando%20el%20software%20Geom%C3%A9trico%20GeoGebra%20para%20facilitar%20el%20aprendizaje%20de%20formulaciones%20Financieras,%20de%20Costos,%20y%20de%20Presupuestos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GIL, H. (2000). Aproximaciones a la educación virtual. Revista de Ciencias Humanas, (24). Recuperado de http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev24/gil.htm

GIORDAN, A. y DE VECCHI, G. (1995). Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos. Díada Editora, S.L. ISBN: 8487118011. Sevilla. España.

HERRERA BATISTA, M. Ángel. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. Revista Iberoamericana De Educación, 38(5), 1-20. https://doi.org/10.35362/rie3852623

HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. (2000). Zoología: Principios integrales. Décima edición. Ed. McGRAW-Hill Interamericana. Madrid

KOEHLER, M. J. y MISHRA, P. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record Volume 108, Number 6, June 2006, pp. 1017–1054 Copyright r by Teachers College, Columbia University 0161-4681. https://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. y CAIN, W. (2015). ¿Qué son los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)? Virtualidad, Educación Y Ciencia, 6(10), pp. 9–23. Recuperado a partir de https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/11552

LÓPEZ, F. (2012). La conexión en español. Aplicación didáctica en el aula de ele. Universidad de las Palmas, Gran Canaria. España. Recuperado de: https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/11175

MARTÍNEZ DE LA CRUZ et al. (2015). Ambientes virtuales de aprendizaje y sus entornos con diseños abiertos y restringidos para la construcción del conocimiento;

diferencias y similitudes. VI Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia. EduQ@2015. Recuperado de: http://www.eduqa.net/eduqa2015/images/ponencias/eje1/1_aa_Martinez_Nadia_Ruiz_Edith_Galindo_Rosa_Ambientes_virtuales_de_aprendizaje_y_sus_entornos_con_disenos_abiertos_y_restringidos_para_la_construccion_del_conocimiento_diferencias_y_similitudes.pdf

MEN (2014). Sistema colombiano de formación de educadores y lineamientos de política. Ministerio de Educación Nacional de Colombia, Información extraída de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-345485_anexo1.pdf

MEN-COLOMBIA (2016). Las TIC, logros de la educación 2002-2010. Ministerio de Educación Nacional de Colombia, Información extraída de: http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-300141.html

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (2015). Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015. Recuperado de: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=136731-rcp002-15-1&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192

MORÁN, J. (2013). As possibilidades das redes de aprendizagem. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá, da Editora Papirus, p.89-111. http://www2.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/redes_aprendizagem.pdf

MORÁN, J. (2013). Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora. A Educação que Desejamos: novos desafios e como chegar lá. Papirus, 5ª ed, cap. 4. http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2017/11/tecnologias_moran.pdf

MORÁN, J. (2013). Integrar as tecnologias de forma inovadora. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. 21ª ed. Campinas: Papirus, 2013, p.36-46. http://www2.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/utilizar.pdf

MORÁN, J. (2013). A integração das tecnologias na educação. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. 21ª ed. Campinas: Papirus, 2013. http://www2.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/integracao.pdf

MORÁN, J. (2013). Educação e Tecnologias: Mudar para valer!. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica, Papirus, 21ª ed, 2013, p. 12-14. http://www2.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/educatec.pdf

MORÁN, J. (2013). Educar o educador. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. 21ª ed. Campinas: Papirus, 2013, p.12-17. http://www2.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/educar.pdf

MORÁN, J. (2013). Desafios que as novas tecnologias digitais nos trazem. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. 21ª ed. Campinas: Papirus, 2013, p.30-35. http://www2.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/desaf_int.pdf

MORÁN, J. (2018). Contribuição das tecnologias para a transformação da educação. Revista Com Censo #14 • volume 5 • número 3. http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2018/08/Entrevista_Tecnologias_Moran_Com_Censo.pdf

MORAN, J.M. (2010). Cambiar la forma de enseñar con internet. (Trad. Violetta Vega). Revista Aletheia, Revista de desarrollo humano, educativo y social contemporáneo. Revista electrónica, Vol. 2, No, 2. Disponible en: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2021/08/cambiar.pdf

NARVÁEZ, A. (2002). Puentes tecnológicos, abismos sociales. Manizales, Colombia: Universidad de Manizales.

ODUM, E. (1996). Ecología, Biología Moderna. Editorial Zanichelli

PÉREZ, G. (1994). Investigación cualitativa. Retos e interrogantes (II técnicas y análisis de datos). Madrid, España: Editorial La Muralla, S.A.

PERILLA, J. (2015). Construcción de conceptos en biología mediante la realidad virtual (VR), una propuesta alternativa. Practica pedagógica, la línea de investigación Biodidáctica y Recursos Educativos. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá. Colombia.

PERILLA, J. (2018). Construcción de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) para la comprensión del concepto ecosistema, en grado séptimo. Trabajo de Grado para la obtención del título de Licenciado en Biología, línea de investigación Biodidáctica y Recursos Educativos. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá. Colombia. Recuperado de: http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/9514

PRIETO, L. & Torres, J. (2016). Elementos conceptuales y metodológicos en el diseño de una ova sobre sistema digestivo humano (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

RECUERO, P. (2013). ¿Qué son las “TIC, TAC, TEP”?. IA, IoT y Tecnologías

Información, Aprendizaje y Participación. Recuperado de: https://palomarecuero.wordpress.com/2013/04/26/que-es-eso-del-tic-tac-tep/

REIG, D. (2013). El estudiante Digital: Aspectos Sociales. Análisis de los aspectos sociales que influyen en los estudiantes en la era digital. Información extraída de: https://www.youtube.com/watch?v=SBfDUd0lU3M

RIQUELME, C. (2016) Uso de las TIC en el hogar: Entre el entretenimiento y el aprendizaje informal Estudios Pedagógicos, vol. XLII, núm. 3, 2016, pp. 293-311.Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/1735/173550019016.pdf"

SCHMIDT, D.A., BARAN, E., & etal. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. Journal of Research on Computing in Education. Ed. 42(2), 123–149. Recuperado de: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ868626.pdf

SILVA, J.; GROS, B. (2005). La formación del profesorado como docente en los espacios virtuales de aprendizaje. Revista Iberoamericana de Educación. DOI: 10.35362/rie3612831. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/41207652_La_formacion_del_profesorado_como_docente_en_los_espacios_virtuales_de_aprendizaje"

SUNKEL, G. (2009). Las TIC en la educación en América Latina: visión panorámica. En Carneiro, R., Toscano, J. & Díaz, T. (Ed.), Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. (pp. 29 – 44). Madrid, España: OEI – Fundación Santillana.

VELÁSQUEZ, B. (2015). El nuevo rol del docente virtual para entornos virtuales de aprendizaje, “El caso CEIPA”. Información extraída de: https://www.ceipa.edu.co/lupa/index.php/lupa/article/view/63/118

VIVANCOS, J. (2015). Proyecto TAC de centro. Información extraída de: https://www.youtube.com/watch?v=KIaJ4d-QcdU

VENCE, M. (2013). Uso pedagógico de las TIC para el fortalecimiento de estrategias didácticas del programa todos a aprender. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Atlántico, Colombia. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles- 336355_archivo_pdf.pdf

APÊNDICES

APENDICE 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Universidade Estadual do Norte do Paraná –UENP

Lei no 15.300 – D.O.E. no 7.320, de 28 de setembro de 2006.
CNPJ 08.885.100/0001-54
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisador responsável: Jesús David Perilla Nieves
Endereço: Carrera 12 # 5 – 39 sur, Edificio Berna, barrio Ciudad Berna, Bogotá – Colombia.
Fone: (+57) 3105513932 **E-mail:** davidperilla01@gmail.com

Este é um convite especial para você participar, voluntariamente, da pesquisa intitulada "COMPREENSÃO E CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS NAS CIÊNCIAS NATURAIS a partir Das TDIC baseadas no modelo TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge)". Por favor, leia com atenção as informações do presente termo antes de dar seu consentimento. Em caso de dúvidas, entre em contato diretamente com a pesquisadora responsável.

OBJETIVO E BENEFÍCIOS DA PESQUISA
Nosso objetivo, com esta pesquisa, consiste em Investigar a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para a compreensão e construção de conceitos em Ciências Naturais, por estudantes de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas, com base no modelo Tecnológico Pedagógico de Conhecimento do Conteúdo (TPACK). Por meio da pesquisa, pretendemos promover a formação docente, por meio de um curso voltado à compreensão e à utilização pedagógica das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, nas aulas de Ciências/Biologia, tendo como exemplar formativo o ambiente virtual de aprendizagem denominado "EcoSismWeb".

PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA
O curso terá duração de 40 horas e será implementado de forma remota (*On-line*) para todos os estudantes do Curso de Ciências Biológicas da Universidade participante, interessados na temática. Ao logo do curso, você será convidado a responder questionários eletrônicos que terão por finalidade o acompanhamento de seu percurso formativo.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA
Sua participação é voluntária e você terá total liberdade para desistir a qualquer momento, sem que isso gere qualquer prejuízo a você. Caso aceite participar, uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será encaminhada para seu endereço de E-mail, com a assinatura e as rubricas do pesquisador. Nesse caso, solicitamos que guarde o documento como registro formal de sua participação.

_____ _____
Rubrica do Pesquisador Rubrica do Participante da Pesquisa

DESPESAS/ RISCOS/ RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO

Os participantes da pesquisa são isentos de qualquer custo e terão direito de ressarcimento por qualquer eventual despesa não prevista, além de assistência e indenização por qualquer dano. Os riscos são mínimos para os participantese se resumem à possibilidade de identificação dos cursistas, incômodo e constrangimento ao responder os questionários propostos. Para mitiga-los,adotaremos o recurso da codificação dos dados de modo que não seja possívelidentificar os participantes, que terão suas identidades preservadas, além de possibilitar que respondam as perguntas em horário oportuno e recebam maiores esclarecimentos sobre a pesquisa a qualquer momento.

GARANTIA DE SIGILO E PRIVACIDADE

As informações relacionadas à pesquisa são confidenciais e qualquer divulgação em relatório ou publicação científica será feita sob forma codificada (código alfanumérico ou nome fictício) para que a confidencialidade seja mantida. O pesquisador garante que seu nome não será divulgado sob qualquer hipótese.

Todas as informações geradas e captadas serão utilizadas somente para osfins da pesquisa e tratadas com o mais absoluto sigilo, de modo a preservarsua identidade e sua integridade, permanecendo os dados sob a guarda e responsabilidade do pesquisador. Nenhuma identidade pessoal será usada em qualquer relato ou publicação que possam resultar do estudo.

Os dados obtidos (respostas aos questionários) serão armazenados no computador do pesquisador e excluídos do formulário eletrônico por meio do qual serão coletados. O armazenamento das informações transcorrerá o período de dois anos, até o fim da pesquisa. Depois, os dados serão destruídos.

Seu consentimento será obtido de forma online, mediante os devidos esclarecimentos do objetivo, dos riscos e benefícios da pesquisa.

ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS

Você pode fazer todas as perguntas que julgar necessárias durante e após a pesquisa. Caso você tenha alguma denúncia de cunho ético, poderá contatar o Comitê de Ética da Universidade Estadual do Norte do Paraná (CEP/UENP, Rod. BR 369, Km 54, Bandeirantes-PR, CEP 86360-000, Caixa Postal 261, Fone (43)3542-8056, e-mail: cep@uenp.edu.br), funcionamento de segunda a sexta-feira, das 7h30min às 12h e das 13h30min às 17h.

Obs.: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito. Pedimos que a Sra. ou o Sr. rubrique todas as páginas do documento e assine a última página conforme o local indicado. Uma via devidamente assinada por ambas as parteslhe será entregue.

Tendo em vista os itens acima apresentados e esclarecidos, eu, _____,

RG nº_____, de forma livre, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Cornélio Procópio,_____de_____de 2022.

_____ _____

Pesquisador Participante da Pesquisa

APENDICE 2 - Video tutorial de uso del curso



Enlace video tutorial de como usar el AVA del curso:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=51&v=4G915qGsKtw&feature=emb_title

APENDICE 3 - Autorización voluntaria para el uso de imágenes, fotografías y videos

AUTORIZACIÓN VOLUNTARIA PARA EL USO DE IMÁGENES FOTOGRÁFICAS Y VIDEOS

Yo, Edwine Aranda Tavarna, mayor de edad, identificado(a) con Cédula de ciudadanía No. 52.514.457 de Bogotá D.C., actuando como persona natural, EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE MI HIJO(A) MENOR Brayan David Londoño A., identificado con la T.I. o N.U.I.P. No. 1007065621 por medio de este documento me permito manifestar de manera libre, voluntaria y espontánea, que AUTORIZO:

1. La participación de mi hijo(a), (Nombres – Apellidos) Brayan David Londoño en las imágenes fotográficas y videos institucionales y académicos tomadas por Jesús David Perilla Nieves.
2. Autorizo a Jesús David Perilla Nieves para hacer uso de las mismas, sin restricción alguna, con el fin de divulgar su imagen institucional y académica en todos los medios de comunicación que considere pertinentes.
3. Renuncio desde ya a cualquier pretensión de carácter económico presente o futura, por la utilización que de dichas imágenes haga Jesús David Perilla Nieves.

Cordialmente,

Firma: _____

Nombre: Edwine Aranda Tavarna

CC 52.514.457 de Bogotá D.C.

Fecha 06/04/2018

AUTORIZACIÓN VOLUNTARIA PARA EL USO DE IMÁGENES FOTOGRÁFICAS Y VIDEOS

Yo, Luz Dey Fajardo G., mayor de edad, identificado(a) con Cédula de ciudadanía No. 51995283 de Bogotá., actuando como persona natural, EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE MI HIJO(A) MENOR Cesar Ricardo Garcia identificado con la T.I. o N.U.I.P. No. 1000076980 por medio de este documento me permito manifestar de manera libre, voluntaria y espontánea, que AUTORIZO:

1. La participación de mi hijo(a), (Nombres – Apellidos) Cesar Ricardo Garcia Fajardo en las imágenes fotográficas y videos institucionales y académicos tomadas por Jesús David Perilla Nieves.
2. Autorizo a Jesús David Perilla Nieves para hacer uso de las mismas, sin restricción alguna, con el fin de divulgar su imagen institucional y académica en todos los medios de comunicación que considere pertinentes.
3. Renuncio desde ya a cualquier pretensión de carácter económico presente o futura, por la utilización que de dichas imágenes haga Jesús David Perilla Nieves.

Cordialmente,

Firma: Luz Dey Fajardo.

Nombre: Luz Dey Fajardo

CC 51995283 de Bogotá.

Fecha Abril / 3 / 2018.

AUTORIZACIÓN VOLUNTARIA PARA EL USO DE IMÁGENES FOTOGRÁFICAS Y VIDEOS

Yo, Andres Benavides Ruiz, mayor de edad, identificado(a) con Cédula de ciudadanía No. 79.898.824 de Bogota, actuando como persona natural, EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE MI HIJO(A) MENOR Camilo Benavides, identificado con la T.I. o N.U.I.P. No. 1000212985 por medio de este documento me permito manifestar de manera libre, voluntaria y espontánea, que AUTORIZO:

1. La participación de mi hijo(a), (Nombres – Apellidos) Andres Camilo Benavides en las imágenes fotográficas y videos institucionales y académicos tomadas por Jesús David Perilla Nieves.
2. Autorizo a Jesús David Perilla Nieves para hacer uso de las mismas, sin restricción alguna, con el fin de divulgar su imagen institucional y académica en todos los medios de comunicación que considere pertinentes.
3. Renuncio desde ya a cualquier pretensión de carácter económico presente o futura, por la utilización que de dichas imágenes haga Jesús David Perilla Nieves.

Cordialmente,

Firma: _____

Nombre: Andres Benavides

CC 79898824 de Bta.

Fecha 3 - abril - 2018.

AUTORIZACIÓN VOLUNTARIA PARA EL USO DE IMÁGENES FOTOGRÁFICAS Y VIDEOS

Yo, Geneť Acosta Ascencio **, mayor de edad, identificado(a) con Cédula de ciudadanía No.** 52202198 **de** bogota **, actuando como persona natural, EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE MI HIJO(A) MENOR** estefania Muñoz Acosta **, identificado con la T.I. o N.U.I.P. No.** 1.193.248.338 **por medio de este documento me permito manifestar de manera libre, voluntaria y espontánea, que AUTORIZO:**

1. **La participación de mi hijo(a), (Nombres – Apellidos)** estefania muñoz acosta **en las imágenes fotográficas y videos institucionales y académicos tomadas por Jesús David Perilla Nieves.**
2. **Autorizo a Jesús David Perilla Nieves para hacer uso de las mismas, sin restricción alguna, con el fin de divulgar su imagen institucional y académica en todos los medios de comunicación que considere pertinentes.**
3. **Renuncio desde ya a cualquier pretensión de carácter económico presente o futura, por la utilización que de dichas imágenes haga Jesús David Perilla Nieves.**

Cordialmente,

Firma: Geneť Acosta

Nombre: estefania - Helen Acosta

CC 52202 198. **de** bogota.

Fecha 03-04-18.