

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**Análisis crítico de un proceso de formación por
telepresencia de la asignatura biología en
estudiantes de educación superior**

María Mónica Barrera Herrera

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Bogotá, Colombia

2021

Análisis crítico de un proceso de formación por telepresencia de la asignatura biología en estudiantes de educación superior

María Mónica Barrera Herrera

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):

Dr.rer.Nat. Mary Ruth García Conde

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Bogotá, Colombia

2021

Dedicatoria

Dedico este trabajo a DIOS a mi esposo a mis hijos y mis padres, que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte emocional y económica para poder llegar a culminar este nuevo logro en mi vida académica.

Agradecimientos

A mi asesora, Mary Ruth García Conde quien con sus conocimientos y paciencia logro orientar este trabajo, fortaleciendo mi crecimiento académico, profesional y personal.

A todos los docentes y compañeros con quienes compartí en el transcurso de este aprendizaje, puesto que constantemente incentivan el espíritu de investigación y que, gracias a ellos, hoy conozco más de las ciencias que lo que conocía ayer.

A la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, por ser un lugar de conocimiento y permitir brindar la información necesaria para la realización de esta propuesta.

Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

Nombre: María Mónica Barrera Herrera

Fecha 25/11/2021

Resumen

Esta Indagación pretende identificar qué factores influyeron en el aprendizaje de conceptos y el desarrollo de competencias científicas entre los estudiantes del curso de Biología nivel de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá cuando, por razones de orden público y medidas de aislamiento obligatorio, la institución debió adoptar el modelo de formación a distancia. Para identificar los factores que intercedieron en el proceso formativo se acudió a las pautas que el Ministerio de Educación Nacional establece para la formación profesional remota, así como a la técnica del análisis crítico. El proceso inició con un examen al plan de estudios de la asignatura, luego se evaluó la documentación para el desarrollo de competencias, las tecnologías de acompañamiento y las estrategias didácticas que fueron implementadas por la directora de curso; finalmente, se valoró el cumplimiento de los logros alcanzados por parte de los estudiantes analizando los proyectos finales que entregaron como producto académico al cierre del semestre. El trabajo concluye con una panorámica de las problemáticas experimentadas por los estudiantes durante la adopción de la nueva modalidad. También, se aportan recomendaciones para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje dado el caso se deba continuar con la modalidad de telepresencial.

Palabras clave: Competencias Científicas, Estrategias Didácticas en Educación, Tecnologías de Educación a Distancia.

Abstract

Critical analysis of a training process by telepresence of the biology subject in higher education students

This Inquiry intends to identify the factors for and against that influenced the learning of concepts and the development of scientific competencies among the students of the Biology course at the undergraduate level of the Universidad Nacional de Colombia in Bogotá when, for reasons of public order and compulsory isolation measures, the institution had to adopt the distance training model. To identify those limiting or conducive factors that interceded in the training process, the guidelines established by the Ministry of National Education for remote professional training as well as the Critical Analysis Technique were used. It began with an examination of the study plan that the Faculty of Sciences had planned for this subject, then the documentation for the development of competencies, the accompanying technologies and the didactic strategies that were implemented by the course director was evaluated, finally It valued the fulfillment of the achieved achievements on the part of the students, analyzing the final projects that were delivered as academic product at the end of the Semester. The work concludes with an overview of the problems experienced by the students during the adoption of the new modality and recommendations are made to improve the teaching-learning process in the event that for reasons of force majeure the University must continue for a time in Blended mode.

Keywords: Scientific Competencies, Teaching Strategies in Education, Distance Education Technologies.

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Lista de gráficos	XIII
Lista de tablas	XIV
Introducción	1
1. Capítulo 1. Marco teórico	3
1.1 Selección y delimitación del tema	3
1.1.1 Descripción del problema	3
1.1.2 Formulación de la pregunta.....	4
1.2 Justificación.....	4
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 Marco Referencial.....	6
1.4.1 Referente de Antecedentes.....	6
1.4.2 Referente Teórico	7
1.5 Participación de la Biología en la actualidad	11
1.6 Referente conceptual	14
1.7 Virtualidad en educación superior.....	17
1.8 Referente Didáctico	19
1.9 Indicadores en el aprendizaje virtual:.....	22
1.10 Objeto de la asignatura Biología.....	25
2. Diseño Metodológico.....	27
2.1 Enfoque y metodología.....	27
2.1.1 Población objetivo	27
2.1.2 Enfoque de la metodología de trabajo:	27
2.1.3 Instrumentos de investigación	28
2.1.4 Metodología para análisis del proceso	29
2.2 Análisis del desarrollo del curso	33
2.2.1 Pautas para la presentación de taller de lectura en el curso de Biología	40
2.2.2 Matriz Diagnóstica de Educación Superior a Distancia	52
3. Análisis de resultados	60
3.1 Análisis de los datos.....	60
3.1.1 Datos arrojados por la matriz diagnóstica, análisis gráficos.....	65
4. Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones	77
4.1 Conclusiones	77
4.2 Resultados.....	78

A. Anexo: actividades y herramientas didácticas del curso de Biología	81
5. Bibliografía.....	87

Lista de gráficos

	Pág.
Gráfico 3-1. Desarrollo de competencias digitales, grupo impacto minería ilegal.	67
Gráfico 3-10. Desempeño académico curso de Biología grupo hombres. Fuente: acta notas SIA Departamento Biología del 31 Julio 2020.	74
Gráfico 3-11. Desempeño académico curso de Biología grupo mujeres. Fuente: acta notas SIA. ...	75
Gráfico 4-1. Temas, actividades y herramientas didácticas curso Biología modalidad telepresencia.	81
Gráfico 4-2. Temas, actividades y herramientas didácticas curso Biología modalidad telepresencia.	82
Gráfico 4-3. Rango de edad de estudiantes curso de Biología.	82
Gráfico 4-4. Personas con que convive en su vivienda.	83
Gráfico 4-5. Estrato socioeconómico en el que se encuentra ubicado.	83
Gráfico 4-6. Lugar donde habitan los participantes del curso de Biología.	84
Gráfico 4-7. compartes el computador en casa.	84
Gráfico 4-8. Tienes problemas de conectividad a internet.	85
Gráfico 4-9. Gráficas unificadas para identificar la variación de los ítem preguntados.	85

Lista de tablas

Pág.

Tabla 2-1. Clase por Telepresencia del 22 de Mayo de 2020 - Tema: División celular. Diseño propio	33
Tabla 2-2. Clase por Telepresencia del 27 de Mayo de 2020. Tema: Meiosis. Diseño propio.....	36
Tabla 2-3. Clase por Telepresencia del: 12 de junio de 2020. Tema: Reino Animal. Diseño propio	38
Tabla 2-4. Análisis diagnóstico de caso estudiante 1. Diseño propio	41
Tabla 2-5. Análisis diagnóstico de caso estudiante 2, actividad realizada en modalidad individual	42
Tabla 2-6. Análisis diagnóstico de caso estudiante 2, actividad realizada en modalidad grupal	43
Tabla 2-7. Análisis diagnóstico de caso estudiante 5, actividad realizada en modalidad grupal	43
Tabla 2-8. Análisis diagnóstico de caso estudiante 5, actividad realizada en modalidad individual	44
Tabla 2-9. Análisis diagnóstico de caso estudiante 6, actividad realizada en modalidad grupal	45
Tabla 2-10. Análisis diagnóstico de caso estudiante 7, actividad realizada en modalidad individual.	46
Tabla 2-11. Análisis diagnóstico de caso estudiante 8, actividad realizada en modalidad individual	47
Tabla 2-12. Análisis diagnóstico de caso estudiante 9, actividad realizada en modalidad individual	48
Tabla 2-13. Análisis diagnóstico de caso estudiante 10, actividad realizada en modalidad individual	49
Tabla 2-14. Análisis diagnóstico de caso estudiante 11, actividad realizada en modalidad individual	50

Tabla 2-15. Análisis diagnóstico de caso estudiante 12, actividad realizada en modalidad individual	51
Tabla 2-16. Análisis diagnóstico de caso estudiante 13, actividad realizada en modalidad individual	52
Tabla 2-17. Matriz diagnóstica. Diseño Propio.....	53
Tabla 2-18. Matriz diagnóstica ABP Impacto de la minería ilegal. Diseño propio	54
Tabla 2-19. Matriz diagnóstica. ABP Biorremediación modelo de restauración. Diseño propio.....	55
Tabla 2-20. Matriz diagnóstica. ABP Huerta materiales reciclables. Diseño propio	57
Tabla 2-21. Matriz diagnóstica. ABP ciudad limpia y sostenible. Diseño Propio	58
Tabla 4-1. Análisis diagnóstico caso estudiante. Diseño propio.	86

Introducción

“El maestro “no piensa sólo con la cabeza”, sino “con la vida”, con lo que ha sido, con lo que ha vivido, con lo que ha acumulado en términos de experiencia vital, en términos de bagaje de certezas. En suma, piensa a partir de su historia vital, no sólo intelectual, en el sentido riguroso del término, sino también emocional afectiva, personal e interpersonal”.

Maurice Tardif (2004: 75).

Desde las últimas décadas del siglo XX en el mundo se hacían evidentes los múltiples cambios tecnológicos, que había que realizar a nivel global para facilitar el acceso a la información; además, las adaptaciones que se requerían en los currículos educativos, para garantizar que las nuevas generaciones de niños, niñas y jóvenes pudieran responder a las necesidades en habilidades e infraestructura; producto del vertiginoso cambio en las tecnologías, el acceso de información y a la necesidad de procesar cantidades inmensas de datos que se incorporan por medios digitales. Esto sucedía en los países dueños del capital, donde las multinacionales tienen su asiento; mientras que, en países como Colombia, el rezago en inversión educativa y en infraestructura tecnológica, se materializó en presupuestos deficientes para la educación pública, en ausencia de conexión a las redes digitales, en la imposibilidad, de la mayor parte de familias, para acceder a un computador o al pago de internet.

A medida que las tecnologías han sido adoptadas por la comunidad educativa colombiana mediante terminales de escritorio primero y, posteriormente con el uso de dispositivos móviles, se hacía evidente una bifurcación en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC), tanto en educación básica como en la media. Pues si bien los niños y jóvenes desarrollan rápidamente destrezas en lo relativo al consumo de contenidos de entretenimiento, comunicación, o juegos – estimulado por el software intuitivo - en el aspecto curricular de las asignaturas obligatorias, es poco el uso que se hace de las TIC en las aulas por diversos factores (Castañeda, 2017).

Los estudios del milenio han demostrado el papel de algunos determinantes sociales y económicos sobre el bienestar general, en Latinoamérica en el área urbana o rural, el nivel educativo y los ingresos inciden de forma directa sobre la salud ambiental, el acceso a los servicios, la autopercepción del estado de salud García (2003) el desarrollo personal y el capital social de la sociedad.

A este escenario de inequidad, se le suma la realidad de pandemia por SARS COV-2, que desde marzo de 2020 sorprendió al mundo y a la sociedad colombiana, dando lugar a un evento de emergencia sanitaria y al aislamiento obligatorio; lo cual exigió la adaptación rápida de los sectores económicos, gubernamentales y los educativos a una nueva realidad, nunca experimentada. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que la planificación del semestre en las universidades, cuando arrancó el aislamiento se realizó para llevarlo a cabo de forma presencial. Esto llevó a la necesidad de garantizar la continuación de la educación para jóvenes, así como la formación profesional mediante el uso de la *web* y de las herramientas digitales; lo que exigió que cada educando tuviera acceso a un computador, una tableta o un teléfono celular inteligente, y realizará los procesos de aprendizaje, tratando de conservar su calidad y pertinencia.

En condiciones de normalidad y por los diferentes orígenes socioeconómicos se percibía en los estudiantes debilidades relacionadas con el trabajo en equipo, habilidades lecto - escritoras, interpretación de esquemas, motivación y similares. Al imponerse la virtualidad se evidenció que los problemas socioeconómicos, la ausencia de acceso a la *web*, manejo de herramientas digitales y las debilidades en destrezas académicas, más la suma de las debilidades ya mencionadas, no favorecieron el desarrollo académico. Por esta razón, es necesario reconocer, que la situación que se describe es *sui generis* y muy difícilmente se podrá encontrar trabajos semejantes, para discutir los resultados y las decisiones, que como profesional se tomaron durante el desarrollo de este curso. Sin embargo, hacer este análisis, es importante en el proceso de formación porque pone en evidencia una serie de problemas, ya presentes que se ocultaban del escenario del aula. Además, porque al realizar la valoración de manera reflexiva, nos permite prepararnos, eventualmente, para nuevas situaciones de aislamiento preventivo y poder estar atentos a lograr actuar en las situaciones que se presenten, afectando los procesos de aprendizaje en la educación superior; y poder tener mayor claridad de los factores que favorecen los logros de aprendizajes y el desarrollo de competencias.

1. Capítulo 1. Marco teórico

1.1 Selección y delimitación del tema

1.1.1 Descripción del problema

Durante el aislamiento obligatorio, se intentó cumplir con la cobertura de equipos, conectar e integrar las TIC en la educación superior como herramientas de innovación educativa y, por lo tanto, los docentes y estudiantes se vieron inmersos en un nuevo escenario; este se estableció como la educación “online” en la pandemia, sin previo aviso para más de 10 millones de estudiantes que se encontraban en casa.

La Universidad Nacional de Colombia no fue la excepción y el tema de la tele-presencialidad significó para los estudiantes del primer semestre de 2020, un incremento absurdo de los tiempos de trabajo no presencial y de las exigencias individuales de cada asignatura. Puesto que no había comunicación entre los profesores, que tenían incidencia sobre la carga de trabajo individual; lo que, sumado a los problemas socioeconómicos y familiares del estudiante, más los problemas de acceso a la tecnología y la falta de compromiso de algunos estudiantes hacía inviable el desarrollo del trabajo en equipo. Esto se transformó en un problema de carga académica muy alta para los estudiantes, que incrementó el estrés y los problemas mentales y a que los estudiantes prefirieran el trabajo individual.

De la misma manera, la universidad dio la opción de cancelación extemporánea por lo que si el estudiante perdía la asignatura su nota no entraba en el promedio académico ponderado y se podía repetir, sin pérdida de créditos UNAL (2020). Esto significó reducir la carga emocional y en algunos casos, se podría afirmar que conllevó a reducir el compromiso del estudiante y la valoración del tiempo académico; lo que implicó que el avance en sus compromisos académicos (asignaturas aprobadas) no fuera en mismo. Sin embargo, esta decisión se considera acertada, teniendo en

cuenta las situaciones de inequidad presentes en un alto porcentaje los estudiantes, debido a que algunos obtuvieron un empleo y con esto podrían ayudar a solventar el problema económico de la familia.

Todo esto permite reconocer que el contexto familiar y social del estudiante inciden sobre el rendimiento y sobre el éxito de las estrategias planteadas, llamando al formador a estar atento a las nuevas realidades que surgen en el entorno académico, para proponer alternativas a las estrategias planteadas y garantizar que los objetivos de cada asignatura se cumplan, para nutrir más este apartado se solicitó información al área de bienestar universitario de la universidad, sobre la afectación de la parte emocional de los estudiantes en esta época de pandemia, pero debido a la ley de protección de datos de la universidad esta información no se puede divulgar. Es por esto que en este caso tomo los datos de la (Cepal- Unesco, 2020) en el que mencionan las problemáticas emocionales que se presentaron en américa latina a raíz de las cuarentenas a causa de la pandemia.

1.1.2 Formulación de la pregunta

Expuesto lo anterior se plantea como pregunta de investigación: ¿Cómo determinar los factores claves que inciden en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje aplicando un análisis crítico al desarrollo del curso de biología realizado por telepresencia durante el primer semestre de 2020 en la Universidad Nacional de Colombia?

1.2 Justificación

Desde hace un par de años, el país cuenta con algunas directrices sobre virtualidad enfocada en la educación superior (MEN, 2010). Lineamientos que son una guía para el análisis valorativo y propositivo de un curso de biología ejecutado por telepresencia. Esta valoración crítica, se justifica y es de interés tanto social como institucional, porque la Universidad Nacional Colombia no solo brinda formación de alta acreditación (MEN, 2012), sino porque es vital para un país formar capital humano, que comprenda, tome decisiones con base en el conocimiento disciplinar y se encargue de la gestión y protección de su diversidad social, cultural, intelectual; al realizar un análisis crítico de un proceso de enseñanza, en el que se logra identificar las debilidades que se

están presentando con el fin, trabajar en el fortalecimiento de los criterios y condiciones metodológicas para el mejoramiento de las competencias que se van a implementar.

Este trabajo busca evaluar las estrategias de aprendizaje, implementadas en cuarentena obligatoria, y aplicadas durante el desarrollo del curso de biología, mediante la telepresencia y determinar si las mismas contribuyeron a mejorar la comprensión de conceptos y el desarrollo de competencias científicas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Realizar un análisis crítico al proceso de formación por telepresencia de un curso de biología en estudiantes de educación superior, valorando de manera reflexiva los factores que pudieron haber influido a favor o en contra en los logros de aprendizaje y el desarrollo de competencias.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Describir las características del programa general del curso de Biología valorando en forma crítica su pertinencia institucional en cuanto a temas, objetivos de aprendizaje, metodología, estrategias de aprendizaje a distancia, seguimiento y evaluación.
- Identificar los sitios virtuales (entornos), bibliografía, documentos en línea y otras ayudas recomendadas que fueron sugeridas para que los estudiantes asimilaran los contenidos.
- Reseñar algunas clases o sesiones virtuales que fueron utilizadas como orientación y retroalimentación de uno de los temas identificando sus pautas pedagógicas.
- Valorar la efectividad de los talleres y formatos que fueron aplicados para verificar el aprendizaje y el desarrollo de competencias.
- Evaluar de manera comparativa las conclusiones de los Proyectos finales presentados por los estudiantes al finalizar el curso teniendo en cuenta el Modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

1.4 Marco Referencial

1.4.1 Referente de Antecedentes

En las investigaciones que se han realizado sobre los inicios de la educación superior virtual en Colombia las investigaciones de Facundo (2003) describe la alianza que en los años noventa, realizó la red de universidades José Celestino Mutis conformadas por las universidades Minuto de Dios, Autónoma de Bucaramanga, Autónoma de Manizales, Corporación Universitaria del Tolima, Corporación Autónoma de Occidente, la Universidad Tecnológica de Bolívar - con el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey en México para ofrecer programas académicos, principalmente posgrados, utilizando tecnología satelital; al cual, se sumaron posteriormente otros países como España y Canadá. Afirma además este autor que la Fundación Universitaria Católica del Norte fue creada específicamente para ofrecer formación en esta modalidad, destacándose también para la época la Universidad Militar Nueva Granada por comenzar a ofrecer contenidos apoyados de su propia tecnología.

Al comenzar el siglo XXI la Universidad de la Salle empezó a adoptar la modalidad virtual Baquero – Pacheco (2021); el gran auge de las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) les hizo pensar en utilizarlas como un apoyo o complemento a la presencialidad, pero siempre teniendo en cuenta que se ajustara a su proyecto educativo caracterizado por los enfoques constructivista, cognitivo y de trabajo colaborativo Gutiérrez (2004). Este mismo autor señala que cuando la Universidad Nacional de Colombia adoptó este tipo de trabajo en el año 1999, uno de sus propósitos era ampliar la cobertura y la oferta educativa concibiendo a las TIC como una metodología que complementaba los procesos de enseñanza aprendizaje, enriqueciendo el potencial de autonomía y responsabilidad que caracteriza al estudiante de esta modalidad. Para el año 2002 las diferentes sedes a nivel nacional poseían más de 70 cursos virtuales que formaban a más de 3000 estudiantes.

Una de las bases que integraron el modelo de educación virtual cuando fue adoptado por la Universidad Eafit, de Medellín desde el 2007, denominado “Eafit Interactivo” fue la motivación y, su reflexión iba encaminada, a que ésta fuera el motor que lleva al estudiante a buscar el aprendizaje, pues los aspectos psicológicos, emocionales o afectivos de quien es el centro del proceso de aprendizaje siempre se deben tener en cuenta al momento de planificar los programas y por parte del docente al momento de presentarlos en el aula Gutiérrez (2004).

En el encuentro de educación a distancia y entornos virtuales llevado a cabo en la ciudad de Cali en el año 2003, las universidades de la Sabana y Autónoma de Manizales presentaron sus ponencias sobre el uso de las TIC como complemento de sus programas presenciales MEN (2019). De esos espacios, afirma Gutiérrez (2004), se empezó a conectar de manera reflexiva las TIC y la pedagogía para el diseño y optimización de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA).

Los procesos de telepresencia han ido de la mano con la normatividad correspondiente y por ello vale la pena indicar que en el país las condiciones de calidad de los programas virtuales brindados por las Instituciones de Educación Superior (IES) están regulados por el Decreto 1295 del 20 de abril de 2010 capítulo VI expedido por el MEN; el cual, considera que un programa académico es virtual cuando la totalidad o por lo menos el 80% de sus actividades se realizan haciendo uso de redes telemáticas como entorno principal; el Ministerio de Educación, como las universidades han estado trabajando por regular la educación virtual con el fin de poder incluir esta modalidad en las universidades.

1.4.2 Referente Teórico

La investigación en didáctica reconoce que la aplicación práctica de los saberes disciplinares mejoran las actitudes y el interés de los estudiantes para aprender ciencias; porque favorecen la aplicación de los conceptos científicos, lo cual mejora la comprensión de los fenómenos naturales y da lugar al desarrollo de las competencias científicas Pedrinaci et al., (2012). Sin embargo, a pesar de su importancia para la enseñanza de las ciencias, se ha encontrado que las prácticas de laboratorio, que habitualmente se realizan y qué consisten en seguir paso a paso una serie de instrucciones a seguir mediante un protocolo, generan poca motivación, favorecen un número limitado de competencias en el estudiante y brindan una visión distorsionada y empobrecida de la actividad científica Carrascosa et al., (2006); además, terminan por y limitar el

aprendizaje de las ciencias al plantear el seguimiento de un listado de instrucciones tipo receta de cocina Abrahams et al., (2008).

Varios autores señalan que si la investigación en la educación superior constituye un enfoque central en la enseñanza de las ciencias; entonces es necesario desarrollar prácticas activas con enfoque investigativo guiado por el docente, el cual conlleva a cambios conceptuales, metodológicos y actitudinales profundos en los estudiantes. Modelo didáctico que requiere de un trabajo en grupos pequeños, de un acompañamiento continuo y de una infraestructura de materiales y equipos que responda a las necesidades de la propuesta y que permite colocar a los participantes como investigadores, al situarlos en contextos semejantes a los que vive un científico Escribano et al., (2015).

Kogan y Laursen (2014) han demostrado que estas actividades experimentales concebidas como pequeñas investigaciones representan verdaderas situaciones de aprendizaje situado, mantienen la atención del estudiante, favorecen el aprendizaje, el compromiso con la asignatura y el rendimiento académico, en contraste con los tipos de clase magistral.

Así, aunque la investigación dirigida sea considerada una valiosa herramienta didáctica en todos los niveles educativos y sea efectiva en relación con el aprendizaje de conceptos científicos; plantear una secuencia de enseñanza-aprendizaje bajo este modelo didáctico, en condiciones de aislamiento obligatorio y con un grupo de 200 participantes resulta casi que imposible, porque exige que se planteen situaciones abiertas contextualizadas, donde el estudiante teniendo como eje su investigación explore la búsqueda de respuestas bajo la supervisión constante del profesor (Caamaño, 2014). Por esta razón, se considera que, durante la planeación del curso de biología, objeto de este trabajo, el docente para fomentar la participación de los estudiantes y en un escenario de grupo con numerosos estudiantes, se vio abocado a trabajar con la clase magistral y una metodología de talleres, cuyos problemas planteados estuvieron con la cotidianidad y con los intereses de formación profesional del estudiantado, que hizo parte del grupo.

El profesor de ciencias debe orientar la investigación de los participantes, reforzar, ampliar y hacer seguimiento a las comprensiones alcanzadas por los mismos y fomentar la comunicación y el diálogo entre los compañeros de grupo y entre estos y él mismo; dando lugar, así, al desarrollo de capacidades para el trabajo en equipo y reconociendo el carácter social de este tipo de procesos

de aula, porque el aprendizaje social favorece la memoria a largo plazo y mejora la comprensión Smith et al., (2009). Otro aspecto importante para mejorar los resultados de las actividades prácticas es solicitar a los participantes una recapitulación de los aspectos más destacados del trabajo realizado, exigir la elaboración de memorias que reflejen el trabajo realizado en las sesiones, a modo de informes científicos, lo cual vincula al estudiante con la asignatura.

La aplicación de estos modelos no suele verse favorecida por la estructura organizativa de la universidad durante el nivel de formación básica y está limitada por la disponibilidad en los recursos y de laboratorio, así como por la falta de tiempo suficiente para que los docentes atiendan y desarrollen este tipo de actividades Pozo y Gómez (2013). Ante estas limitaciones, es necesario desarrollar prácticas diseñadas bajo el modelo didáctico de enseñanza mediante investigación dirigida, basadas en sólidos fundamentos científicos, que requieran pocos recursos materiales; así como desarrollar una serie de habilidades previas durante los procesos de nivelación y formación inicial del estudiantado; como habilidades en lectoescritura, manejo de información, delimitación de problemas, capacidad de síntesis y pensamiento crítico.

- **Emociones, aprendizaje y rendimiento académico:**

Pekrun (2006) señala que considerar las emociones, uno de los componentes afectivos del comportamiento humano, en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias es relevante porque las emociones son un predictor importante del logro académico. A su vez, la teoría de la expectativa-valor de Eccles y Wigfield (2002) plantea que los logros académicos y las decisiones, que toman los estudiantes en relación con estos, están determinados por dos factores: la expectativa de éxito y el valor subjetivo de los logros. La expectativa de éxito se refiere a la confianza que tiene el individuo en sus habilidades para alcanzar el éxito en la tarea, mientras que el valor subjetivo del logro se refiere a la importancia de éste, su utilidad y lo agradable que puede resultar para el individuo. Es decir, estos elementos interactúan para producir importantes resultados en el aprendizaje como el compromiso con la tarea y hacia el logro y el interés hacia la disciplina, que finalmente, se van a reflejar en los resultados académicos.

Sumado a lo anterior, Pekrun (2014) señala que las emociones académicas, aquellas que surgen durante el desarrollo de las actividades y como producto de los resultados obtenidos en el

aprendizaje, tienen una influencia directa sobre la motivación y los resultados académicos que obtienen los participantes.

Los resultados de estas investigaciones son útiles a la hora de diseñar intervenciones educativas y de considerar la intervención emocional para hacerlas más eficaces. Sin embargo, estos resultados sobre el aprendizaje y el rendimiento académico son importantes porque nos permiten evidenciar resultados y emociones que intervienen en un escenario de aprendizaje de la biología durante la situación de aislamiento por COVID. Sin embargo, no se encontraron trabajos que aborden el efecto de estas emociones negativas en el rendimiento académico, en la generación de emociones académicas o su influencia sobre los dominios del contexto durante el aprendizaje de la biología. Murphy et al., (2019) indica que la ansiedad que se genera en todos los contextos, en este caso menciona los académicos sin importar en que etapa de proyecto de carrera profesional se encuentre.

A pesar de que se reconoce que los trabajos prácticos en el área de ciencias mejoran las actitudes, el interés y motivan a los estudiantes para aprender ciencias, porque favorecen un conocimiento vivencial de los conceptos científicos, ayudan a la comprensión de los fenómenos naturales y permiten el desarrollo de numerosas habilidades relacionadas con la indagación científica Caamaño et al., (2014); los resultados muestran que la enseñanza práctica de la Biología provoca más emociones positivas y menos negativas que la teórica. Marcos-Merino (2020) señala que las teorías educativas actuales, y las pruebas experimentales que las sustentan, indican que el rendimiento académico está modulado por las emociones experimentadas por los estudiantes durante los procesos de enseñanza-aprendizaje (emociones académicas); así como por el valor subjetivo que estos atribuyen al logro académico y que estas emociones conllevan a que el conocimiento de Biología, correspondiente a cada etapa educativa sea retenido a lo largo del tiempo, lo que sugiere una asociación duradera entre emociones y aprendizaje (Marcos-Merino, 2020).

A su vez, en la actualidad se reconoce que la implementación de las prácticas activas durante la enseñanza de la Biología resulta efectiva, tanto respecto al aprendizaje, como respecto a las emociones positivas y en la motivación de los estudiantes. En el mismo sentido, se observa que los conocimientos previos interactúan con las emociones anticipatorias positivas hacia las

actividades prácticas y estas, a su vez, interaccionan con el aprendizaje resultante, lo que finalmente facilita el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje Minkley et al., (2017).

Esto nos permite poner de manifiesto, que probablemente, el aislamiento obligatorio por la pandemia y la telepresencia reducen las emociones anticipatorias sobre el aprendizaje y el valor subjetivo (interés y utilidad) que los estudiantes les atribuyen a las actividades realizadas; a lo que se le adiciona, las emociones negativas generadas por la nueva realidad que planteó esta situación, más los problemas socioeconómicos en la mayor parte de hogares de los colombianos. Estas emociones interactúan con el costo personal que los estudiantes le atribuyen al ejercicio académico y esto da como resultado el interés y la utilidad que los estudiantes le otorgan a lo aprendido en relación con su futuro profesional. Por ende, los resultados del aprendizaje, la evaluación y el aprendizaje, en este orden de ideas, van a estar asociadas a las actividades realizadas en el ejercicio docente, a las emociones presentes en los estudiantes que dependen de su realidad, a las emociones académicas generadas durante las clases; y como resultado de la ausencia de una práctica activa, es posible esperar un descenso en la motivación hacia el aprendizaje de la biología Merino (2020).

Además, diversos trabajos han mostrado, de manera consistente, y en concordancia con numerosos estudios a nivel internacional, que la motivación de los estudiantes hacia las ciencias tiende a disminuir durante la escolarización Merino (2020); sobre todo a partir de la educación secundaria y, también, en los futuros maestros. La disminución en los niveles de motivación se expresa, por un lado, en el aumento en la frecuencia de las emociones negativas, en un descenso de las emociones positivas y por otro lado, en una reducción del valor que le atribuyen a la ciencia y a la valoración del trabajo que realiza el docente Mellado et al., (2014).

1.5 Participación de la Biología en la actualidad

El surgimiento del estudio de la vida tiene sus orígenes en la Antigua Grecia de la mano del primer naturalista Aristóteles (384 a. C.-322 a. C.). Desde entonces, y por muchos siglos, las investigaciones sobre los seres vivos continuaron sin ser reconocidas por su estatus científico.

Cuando se analizan los acontecimientos más relevantes de la historia de la Biología que dieron origen a su cuerpo teórico es necesario considerar la hipótesis acerca de la evolución de Lamarck y la teoría de evolución de Darwin y Wallace en este proceso. Tanto Lamarck como Darwin realizaron significativos aportes al ofrecer una visión de la vida en transformación permanente. Sin embargo, fue la teoría de la evolución por selección natural de Darwin la que produjo una revolución científica al dar al mundo una explicación lógica del origen de las especies.

Inicialmente, los estudios sobre la vida recibieron fuertes críticas; debido a la corriente de pensamiento que predominaba en la segunda década del siglo XX, la cual tenía a la Física como modelo de ciencia. Los puntos de confrontación con la Biología se originaron por falta de leyes, la poca utilidad de la matemática para demostrar sus procesos y en la imposibilidad de falsar muchas de las hipótesis relacionadas con la evolución (Lorenzano, 2002). Así mismo, se reconoció que en biología los objetos de estudio no podían ser reducidos a sus partes constituyentes -reduccionismo biológico-, se abandonaron las explicaciones metafísicas y religiosas para explicar el origen de la vida, la Biología. A su vez, a través del tiempo, el desarrollo de otras corrientes de pensamiento en la Filosofía de las Ciencias facilitó que a la Biología se le reconociera como una ciencia con unas características particulares y con objetos de estudio propios, muy compleja y con un irrefutable espacio de acción para el azar y la probabilidad.

La Biología ha realizado aportes significativos en la historia del pensamiento acerca de aspectos claves como la existencia de variabilidad espacial y temporal, la aleatoriedad, las propiedades emergentes y la noción sistémica de los niveles de organización de la materia y la energía. Además, acompañado de los avances de la tecnología: la estructura del ADN, las leyes de la herencia, la biología celular, los estudios de epigenética y del microbioma, el reconocimiento de la evolución constante, la ingeniería genética, entre muchos otros aportes.

Los problemas ambientales globales, la destrucción de los ecosistemas, los problemas de salud a causa de la dieta y los estilos de vida de la modernidad y la amenaza continua sobre los sistemas de sustento vital; que afectan la vida y amenazan el bienestar general de la población humana, donde sus causas residen en la alteración de la estructura y procesos que tienen lugar en los ecosistemas y en cómo la alimentación y los estilos de vida rompen con las condiciones en que evolucionó el *Homo sapiens*. Conceptos y procesos que vuelven a colocar a la biología en una posición

privilegiada como ciencia entre las ciencias. Lo cual, con lleva a que una comprensión de los conceptos y procesos biológicos permitan al ser humano explicar cómo funcionan los sistemas vivos y cómo se podrían solucionar los problemas ambientales y de salud del presente y a tomar decisiones conscientes en favor de los ecosistemas, de la vida y de cómo proteger los sistemas de sustento vital, para garantizar la vida, la sostenibilidad de la biosfera y el bienestar humano

El surgimiento del estudio de la vida tiene sus orígenes en la Antigua Grecia de la mano del primer naturalista Aristóteles (384 a. C.-322 a. C.). Desde entonces, y por muchos siglos, las investigaciones sobre los seres vivos continuaron sin ser reconocidas por su estatus científico.

Cuando se analizan los acontecimientos más relevantes de la historia de la Biología que dieron origen a su cuerpo teórico es necesario considerar la hipótesis acerca de la evolución de Lamarck y la teoría de evolución de Darwin y Wallace en este proceso. Tanto Lamarck como Darwin realizaron significativos aportes al ofrecer una visión de la vida en transformación permanente. Sin embargo, fue la teoría de la evolución por selección natural de Darwin la que produjo una revolución científica al dar al mundo una explicación lógica del origen de las especies.

Inicialmente, los estudios sobre la vida recibieron fuertes críticas; debido a la corriente de pensamiento que predominaba en la segunda década del siglo XX, la cual tenía a la Física como modelo de ciencia. Los puntos de confrontación con la Biología se originaron por falta de leyes, la poca utilidad de la matemática para demostrar sus procesos y en la imposibilidad de falsar muchas de las hipótesis relacionadas con la evolución Lorenzano (2002). Así mismo, se reconoció que en biología los objetos de estudio no podían ser reducidos a sus partes constituyentes -reduccionismo biológico-, se abandonaron las explicaciones metafísicas y religiosas para explicar el origen de la vida, la Biología. A su vez, a través del tiempo, el desarrollo de otras corrientes de pensamiento en la Filosofía de las Ciencias facilitó que a la Biología se le reconociera como una ciencia con unas características particulares y con objetos de estudio propios, muy compleja y con un irrefutable espacio de acción para el azar y la probabilidad.

La Biología ha realizado aportes significativos en la historia del pensamiento acerca de aspectos claves como la existencia de variabilidad espacial y temporal, la aleatoriedad, las propiedades emergentes y la noción sistémica de los niveles de organización de la materia y la energía. Además, acompañado de los avances de la tecnología: la estructura del ADN, las leyes de

la herencia, la biología celular, los estudios de epigenética y del microbioma, el reconocimiento de la evolución constante, la ingeniería genética, entre muchos otros aportes.

Si bien la genómica y los avances tecnológicos en la secuenciación del material genético han dado lugar a nuevas hipótesis y teorías; todos estos nuevos conocimientos explican otros procesos y aspectos de la evolución biológica; como es el caso de la deriva génica, que establece un factor evolutivo bastante importante y el reconocimiento de que la mayoría de las mutaciones son neutrales; razón por la cual se plantea que probablemente una gran proporción de genes, sino todos, están sometidos a procesos de selección y derivan en adaptación. A su vez, los avances en biotecnología, astrobiología y genómica plantean un nuevo interrogante acerca del papel que juega la Biología en este siglo.

Al igual que, los problemas ambientales globales, la destrucción de los ecosistemas, los problemas de salud a causa de la dieta y los estilo de vida de la modernidad y la amenaza continua sobre los sistemas de sustento vital; que afectan la vida y amenazan el bienestar general de la población humana, donde sus causas residen en la alteración de la estructura y procesos que tienen lugar en los ecosistemas y en cómo la alimentación y los estilos de vida rompen con las condiciones en que evolucionó el *Homo sapiens*. Conceptos y procesos que vuelven a colocar a la biología en una posición privilegiada como ciencia entre las ciencias. Lo cual, conlleva a que una comprensión de los conceptos y procesos biológicos permitan al ser humano explicar cómo funcionan los sistemas vivos y cómo se podrían solucionar los problemas ambientales y de salud del presente y a tomar decisiones conscientes en favor de los ecosistemas, de la vida y de cómo proteger los sistemas de sustento vital, para garantizar la vida, la sostenibilidad de la biosfera y el bienestar humano.

1.6 Referente conceptual

- **Formación No Presencial:**

También entendida como educación a distancia o educación remota es aquella donde el docente y el estudiante interactúan en espacios diferentes; es decir no están en el mismo lugar, pero la comunicación entre estudiante y docente es multidireccional y puede ser mediada por tecnologías que son sugeridas por la institución quien realiza seguimiento y certificación del

proceso García-Aretio (2017). Cuando la tecnología es el medio que permite la relación y/o interacción entre docentes y estudiantes, estamos frente a la educación virtual.

- **Características de la Educación a distancia:**

Los actores docente y estudiante, están físicamente en lugares distintos, pero interactúan utilizando la internet, en algunos momentos deben coincidir en el tiempo sincrónico, pero la mayoría de las veces no asincrónico. En la educación virtual se hace uso de diversas plataformas tecnológicas para interactuar con los contenidos del aula virtual, que permite la comunicación llegue a lugares inimaginables.

- **Características Educación Presencial:**

Los actores docente y estudiante, están físicamente en el mismo lugar, y uso cotidiano e intensivo de infraestructura como laboratorios, talleres, auditorios, instalaciones deportivas, bibliotecas, museos y otras áreas donde se hace uso de equipos y diferentes tipos de materiales marcar la diferencia al momento de evaluar la efectividad en la ejecución de competencias, destrezas y habilidades según el área profesional. Es evidente que las funciones o roles del proceso docente - estudiante varían en las dos modalidades, si se quieren cumplir con los objetivos de aprendizaje, con las habilidades que se requieren.

- **Análisis crítico:**

Se trata de una técnica y nivel de evaluación que se aplica a los textos cuando se requiere identificar cómo se construyen significados en la interacción social Bolívar (2004). En este trabajo interesa averiguar cómo se construyeron esos significados en la interacción mediada por la virtualidad. El centro de enseñanza aprendizaje de la Universidad de Tacoma en Washington recuerda que el propósito de un análisis crítico es evaluar y proponer mejoramientos Contreras et al.,(2016); para lo cual sugiere unos parámetros al momento de utilizar esta técnica con el objeto de valorar la eficacia o utilidad de producciones académicas o creativas, entre ellos están, leer toda la documentación relacionada con el proceso, describir el contexto, identificar fortalezas y debilidades, establecer si la solución propuesta es viable y por ultimo tener siempre en mente que no se está haciendo un resumen sino una crítica informada del material donde se encontraran los argumentos tanto de quien crea el documento como de quien lo analiza.

Al abordar el análisis de un proceso de formación es importante responder a dos preguntas, ¿Qué contenidos se impartieron? Y ¿Cómo se impartieron esos contenidos? responder a este segundo cuestionamiento permite reconocer la estrategia implementada, es decir ese conjunto de pasos o formas de enseñanza que tienen como fin llevar al estudiante a la comprensión de un fenómeno o al desarrollo de una destreza.

- **Planeación de clase:**

Estas planeaciones contribuyen a la reflexión de la práctica docente, puesto que suministran información sobre la estructura de las clases, sus objetivos, las actividades a realizar, los recursos y los instrumentos de evaluación. Toda esta información puede ser confrontada con el cumplimiento de documentos como los lineamientos curriculares básicos de competencias.

- **Telepresencia y Educación:**

Hernández (2011) realiza una aproximación de la educación mediada por la telepresencia, al indicar que sus raíces griegas: *tele* y *parousia* permiten concebir este término como la simulación de una presencia; esto es, la utilización de medios tecnológicos para hacer posible enseñar a distancia, lográndose esto en la era de la información gracias a la Internet y a las herramientas de computación. El autor señala, además, que característico de estas tecnologías son la transmisión de información, la interactividad, la sincronidad y que exige, por parte de quien la utiliza, algunas competencias importantes, pero sobre todas sobresale el autodidactismo. Esta habilidad está altamente relacionada con la metacognición, que se refiere, según Chrobak (2000) al conocimiento, la conciencia, el control y naturaleza que tiene cada individuo acerca de cómo tienen lugar sus procesos de aprendizaje. En este punto vale la pena reconocer que hoy se reconoce que el hecho de que los estudiantes no son advertidos de la importancia que tiene la reflexión sobre sus propios saberes y la forma en que se producen, más allá del aprendizaje memorístico de conceptos. Es decir que, por lo general, suelen ignorarse los factores epistemológicos que intervienen en la formación y en el desarrollo de las estructuras cognitivas de los estudiantes; factores primordiales cuando se trata de lograr la reconstrucción de conceptos en los estudiantes, para lograr que estos avancen desde las concepciones espontáneas o alternativas, hacia las concepciones científicas. Este hecho, nos llama la atención sobre la necesidad de considerar los elementos del metaprendizaje (aprender

a aprender), que son una guía de acción importante para alcanzar el aprendizaje autónomo o autodidactismo y elementos clave en los ejercicios de telepresencia.

1.7 Virtualidad en educación superior

Facundo (2003) define la educación virtual como el servicio educativo ofrecido por una institución haciendo uso de tecnologías informáticas, cuando los contenidos se entregan a través de lenguajes de programación o digital y donde una de sus características fundamentales es que no tiene límites espacio temporales, por lo que aprovecha la tecnología para garantizar cobertura y calidad. Teniendo en cuenta que es la infraestructura, el elemento que permite la puesta en escena de la educación virtual (MEN, lineamientos, 2010), entonces surge la pregunta, con qué componentes deberían contar las instituciones para hacerla posible. Por parte de las instituciones se exige el Hardware, Software y Conectividad con suficiente cobertura calidad, atendiendo que cada uno de estos tres factores debe cumplir con estándares de seguridad nacionales e internacionales, en cuanto a cableado, red inalámbrica, servidores y sistemas de respaldo para el soporte de datos personales, académicos o administrativos de acuerdo con el número de estudiantes vinculados. (MEN, 2010, p.46 - 47).

El estudiante por su parte debe contar con computador, u otro dispositivo de acceso a la información actúa como instrumento cognitivo Beltrán-Pérez (2011) y sus características dependen de las necesidades del programa de formación. Igualmente es necesario tener presente que las destrezas para el manejo de estas tecnologías deben estar presentes o desarrollarse paralelas a la presentación de los contenidos y ser tenidas en cuenta previamente por el programa de formación. Es decir, se debe realizar una actualización de las habilidades para el manejo de información y en las competencias TIC en los participantes durante la formación profesional para mejorar la participación y un aprendizaje eficiente, diversificado y colaborativo.

De acuerdo con Beltrán-Pérez (2011) las competencias cognitivas apoyadas con tecnologías como el ordenador, móvil u otro instrumento, exige del estudiante un mayor esfuerzo cuando se le solicita inferir, construir hipótesis, realizar analogías u otras operaciones mentales tales como deducir o extrapolar a partir de imágenes o gráficos, la gestión de información para

resolver y comprender del problema, la recolección, organización y elaboración de nueva información, con el fin de ir encaminando a la inteligencia analítica, creatividad y capacidad para solucionar problemas.

Esto nos lleva, a que la gestión de contenidos y de procesos de enseñanza-aprendizaje por telepresencia o virtuales son ejercicios complejos que requieren de una planificación que tenga en cuenta la presencia de habilidades, comprensiones e infraestructura previas, de unos instrumentos de gestión del conocimiento para garantizar el seguimiento y el apoyo continuo de los participantes.

▪ **Ventajas y Limitaciones**

López (2007, citado por Castañeda 2017) analiza las ventajas de la educación virtual y desde nuestra experiencia académica, las limitaciones o desventajas que hemos encontrado en el ejercicio docente y que se exponen a continuación..

Siguiendo a este autor, se puede mencionar como ventaja durante las clases por telepresencia la habilidad presente en los estudiantes para acceder al conocimiento de calidad en cualquier lugar, momento y modalidad, y como desventaja las debilidades académicas y la ausencia de una infraestructura para responder a la virtualidad; producto del nivel socioeconómico del estudiante y de la infraestructura de redes eléctricas y de conectividad a internet. El desarrollo de competencias exige que cada participante cuente con la infraestructura, que se requiere para lograr el desarrollo de procesos en el saber y en el saber hacer. Cuando se presentan estas brechas, se da lugar a un rezago académico, acumulativo y al final, tenemos un porcentaje de estudiantes que no lograron desarrollar los objetivos de aprendizaje planteados, durante el desarrollo del curso. Rico (2012) menciona que los niveles de deserción en la modalidad de formación virtual ocurren en mayor porcentaje, a medida que avanza el semestre, de acuerdo con los estudios del sistema para la prevención de la deserción de la educación superior – SPADIES.

Como ventaja el conocimiento ya no es exclusivo de docentes o instructores, y puede acceder a él por medio de dispositivos conectados a internet, la interacción con ilustraciones y audios estimulan y motivan el aprendizaje, la tecnología permite la conformación de grupos de aprendizaje integrados por docentes, estudiantes, organizaciones, idiomas y culturas diferente

Pérez (2008). En desventaja en el contexto real presencial y la virtualidad el exceso de participantes puede tardar en la toma de decisiones y dilatar los tiempos para la entrega de resultados, donde priman las habilidades de trabajo en equipo; 1. El estudiante tiene contacto en cualquier momento con el docente, los contenidos, sus pares y personal administrativo de la institución a través de plataformas ubicadas en internet; 2. El tiempo ya no es una restricción para el estudiante debido a que ya encuentra la información cuando lo requiere y controla su propio ritmo de aprendizaje; 3. Es flexible por tanto exige responsabilidad por parte del sujeto que está en formación, para que regule sus ritmos y modos de trabajar; 4. Permite el diseño de contenidos con múltiples características de acuerdo con los fines propuestos y calidad exigida (MEN Lineamientos, 2010); 5. Además, Rico (2012) agrega que el monitoreo de las acciones del estudiante, así como, la retroalimentación y evaluación quedan registrados para su seguimiento, análisis y mejora.

1.8 Referente Didáctico

Con relación al conocimiento didáctico del contenido de la disciplina (CDC) y el conocimiento profesional del profesor de Biología (CPPB), Shulman (1986) hace una crítica a la investigación en didáctica; por la desatención a los contenidos a enseñar y a lo que sucede durante la formación en el aula, tanto en la práctica, como en la evaluación de los futuros profesores. Esto es el resultado de que la mayor parte de literatura en la década de los 80 estaba centrada en analizar cómo los profesores manejaban el aula, sus planes de aula, cómo organizaban sus actividades, cómo asignaban tiempos y turnos y cómo se constituían en jueces de los avances que realizaban los estudiantes. Cuando Shulman (1986) retoma el CDC, se comienza a cuestionar cuáles son las fuentes de conocimiento de los profesores, sus saberes y cuándo éste se da cuenta de éstos. De esta forma, este autor elabora algunas categorías acerca del conocimiento que debería poseer un profesor, para lograr que los estudiantes comprendan lo que pretende enseñar. Dentro de estas categorías Shulman considera: el conocimiento del contenido, el conocimiento de la didáctica en general, el conocimiento del currículo, el conocimiento didáctico de la disciplina, el conocimiento de las características de los participantes y el conocimiento del contexto educativo.

Así surge el (CDC), el cual identifica, para cada disciplina particular, los cuerpos de conocimientos a ser enseñados; además, considera la didáctica de la enseñanza, explica cómo se

organiza la información, cómo se adaptan éstos a los intereses y capacidades de los participantes y considera, por último, qué conocimientos profesionales específicos de la materia utiliza el profesor para hacer comprensible el contenido a los estudiantes. El CDC es una categoría que permite distinguir entre la comprensión de un especialista en la disciplina y la habilidad de un pedagogo experto en la disciplina. En este mismo sentido, Cohen-Yarden (2009), por ejemplo, recomiendan que durante la enseñanza de la célula se integre de forma longitudinal otros contenidos de estudio; porque brinda la oportunidad a los estudiantes de formar relaciones significativas entre los fenómenos biológicos, tanto a nivel macro, como en el nivel celular. Estos autores, también reconocen que en la educación secundaria es reducido el tiempo que se dedica a la enseñanza de la célula y encuentran que los profesores no tienen la capacidad en su CDC para integrar los fenómenos biológicos que tienen lugar a nivel macro, con lo que sucede a nivel celular.

Gudmundsdottir- Shulman (1987) señalan las características que debería poseer una buena docencia; es decir, el conocimiento para enseñar y ponen un énfasis especial en la interacción con los estudiantes y en cómo se manejan las ideas. Así mismo, estos autores ponen de manifiesto la importancia de centrarse en el quehacer del profesor y en los conocimientos que se requieren para realizar estas actividades. Es decir, el CDC explica las formas en que se representan y formulan los contenidos, para que sean comprensibles para los participantes. Mediante el CDC se entiende que el profesor debe poseer una serie de conocimientos previos, que le permite realizar un trabajo profesional, que conlleve a un aprendizaje con sentido y al desarrollo de habilidades y competencias en los participantes.

Acevedo (2019) reconoce que cuando se analiza la actuación de un profesor(a) de ciencias se reconoce un conocimiento que le es propio, el cual se conoce como Conocimiento Profesional del Profesor (en adelante CPP) y cuyos planteamientos surgen del trabajo de Gudmundsdottir y Shulman (1987). El CPP en biología se enriquece mediante la transformación de los conocimientos disciplinares, de una naturaleza particular, que se realiza durante la planeación, para hacer un saber comprensible para el estudiante; de la autorreflexión del proceso de enseñanza que realiza el docente, de las preguntas que surgen de los intereses y motivaciones de los estudiantes, del análisis de la evaluación y de los procesos que realizan los participantes con los saberes aportados durante el ejercicio de aprendizaje; del conocimiento del contexto regional y particular de los participantes y de la experiencia del profesor. Tener en cuenta los elementos que dan lugar al CPP permite

reconocer al profesor(a) como intelectual y productor de conocimiento y resaltar que en las instituciones educativas se produce un conocimiento relacionado con la didáctica de una disciplina particular. Esto ha conllevado que desde la década del 90 se haya venido construyendo algunas teorías sobre la Didáctica de las Ciencias teniendo en cuenta el CPP y el conocimiento escolar Porlán Ariza (1998).

A su vez, los argumentos de Carr (1990) permitieron a la enseñanza como un objeto de indagación desde el CPP de biología, quien señala que éste nos conduce a un proceso intrínseco de construcción de este conocimiento y de la misma práctica. Según el argumento de Carr (1990): “Una vez construido el lenguaje de la enseñanza como una forma ética de discurso, la división entre “conocimiento profesional” y “práctica profesional” empieza a desaparecer. Ya el conocimiento profesional no se concibe como un cuerpo de origen ajeno, constituido por conocimiento teórico ajeno a los valores, sino como un cuerpo aceptado de conocimientos cargados de valores, que los profesores utilizan para dar sentido a la práctica. Desde este punto de vista, los profesores perfeccionan su profesionalidad al reflexionar críticamente sobre su conocimiento tácito, en lugar de aplicar el conocimiento producido por expertos. La adquisición de conocimiento profesional y la mejora de la práctica profesional no puede separarse: los dos procesos están constituidos, respectivamente, el uno por el otro”.

Es importante resaltar que en el desarrollo del CPP la reflexión que realiza el docente del proceso y de la evaluación de los resultados alcanzados en el proceso juegan un papel importante; puesto que la profesionalización y el desarrollo de las competencias docentes surgen de la experiencia y de la solución de los problemas que tienen lugar en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Esto cobra sentido en el CP del profesor de biología, pues éste se construye a través de la resolución de los múltiples problemas y de los nuevos intereses y preguntas de los participantes que tienen lugar en la cotidianidad del aula. Cuando se asumen estos principios y retos, se renueva el ejercicio docente, el currículo y el rol que cumplen las instituciones de educación superior; porque el CPP da cuenta de las nuevas realidades que surgen en el aula y que contribuyen a la formación de los nuevos profesionales y a la comprensión de los múltiples contextos regionales, locales y nacionales. Así mismo, éstos contribuyen a la formación profesional del mismo docente y en la construcción del contenido pedagógico disciplinar, facilita la solución de los problemas de la escuela y contribuyen en los procesos de transformación social Un aspecto que

convoca al maestro, quien asume una actitud política y ética en su rol profesional, e invita al participante a asumir una actitud semejante durante la solución de los problemas y en la toma de decisiones, lo cual, en últimas podría contribuir, individual y colectivamente, a la solución de los problemas del contexto local y nacional y toma distancia de la neutralidad que se promueve durante la enseñanza de los conceptos, como fin último de la enseñanza.

Fonseca Amaya (2017) considera al CPP en biología como producto de la integración y transformación entre conocimiento experiencial (historia de vida, contexto, experiencia) y el conocimiento académico (Conocimiento biológico y Conocimiento Didáctico de las ciencias) y aduce que este conocimiento se deriva de la reflexión en y sobre la práctica, los que le permiten al estudiante construir explicaciones adecuadas acerca de los fenómenos naturales de manera contextual y desde allí, explicar cómo funcionan los organismos, promover el cuidado del ambiente, de sí mismo y de las otras especies, y además, aportar en la comprensión y solución de los problemas socio-ambientales desde una perspectiva compleja. Este autor plantea que en la construcción del CPPB, cuando se requiere enseñar un concepto estructurante de la biología, el profesor articula la fuente disciplinar, la experiencia y el conocimiento del contexto; que corresponden al CDC de la biología (conocimientos del: currículo, de los objetivos de enseñanza, del contexto, de los estudiantes, de la evaluación, entre otros), con los conocimientos de la naturaleza de las ciencias y probablemente con las teorías de sistemas, del pensamiento complejo y de la teoría crítica, los cuales en estrecha con la experiencia permite considerar al conocimiento que el profesor ha venido construyendo sobre la práctica, lo cual da lugar a un saber que se legitima en la práctica y que se conoce como CPP en biología.

1.9 Indicadores en el aprendizaje virtual:

Para verificar que un estudiante ha alcanzado un determinado logro de aprendizaje se utilizan Indicadores. Un indicador es entendido como una característica observable e identificable, que permite medir cambios, transformaciones y realizar diagnóstico Cardona-Román (2011)

Cardona-Sánchez (2010) argumentan que la llegada de la sociedad de la información trajo consigo el aprendizaje virtual o e-learning por lo que la deliberación sobre los indicadores más apropiados para verificar el aprendizaje mediado por las TIC continua.

En el examen de diferentes procesos mediados por la virtualidad se ha encontrado como eje fundamental de los logros de aprendizaje la “participación activa” de maestros y estudiantes, pues, una vez vislumbran que la tecnología permite superar las condiciones geográficas e incluso idiomáticas los participantes aportan innovación al aula virtual generando material multimedia, grabando videos, compartiendo audios, textos e imágenes y el indicador de aprendizaje se va poco a poco manifestando en cambios actitudinales y culturales en la medida que aprovechan el “vocabulario tecnológico” para transformar su realidad Caballero (2015).

- **Desarrollo de competencias en Educación Superior:**

El sistema educativo colombiano viene trabajando en la construcción de rutas de enseñanza que propicien el alcance y la coherencia de los aprendizajes mediante la articulación de los lineamientos curriculares, los estándares básicos de competencias y los derechos básicos de aprendizaje MEN (2016). Se espera por tanto que quienes culminan la educación media e ingresan a la educación superior lleguen con algunos fundamentos en habilidades (para nuestro caso las Ciencias Naturales) en : clasificación de información, aplicación de leyes y principios, construcción de modelos básicos, identificación de características, predicción de cambios, comunicación y argumentación de indagaciones, interpretación de gráficos, tablas y ecuaciones, contextualización de soluciones individuales y colectivas, entre otras MEN (2016). Se espera que durante la etapa de formación universitaria estas competencias se profundicen, de acuerdo con la disciplina o especialización y que esto se evidencie cuando modifica su conducta hacia su especialización laboral. Pérez-Rodríguez (2013) afirman que “formarse como ingeniero, como biólogo o como filosofo consiste básicamente en aprender a leer, escribir y pensar como tales.” Resplandor (2019) brinda una aproximación, de lo que se debe entender como desarrollo de competencias en la formación profesional y argumenta que dicho vocablo corresponde con un modelo de educación enfocado en el estudiante, donde el desarrollo de -destrezas, habilidades, actitudes y aptitudes para desenvolverse en la sociedad y en el mercado laboral global, con lleva hoy a nuevas demandas culturales y cognitivas.

▪ **Contenidos y competencias cognitivas:**

Para exponer la interdependencia de estas dos categorías Swartz-Perkins (1990) exponen que las habilidades mentales son competencias que están involucradas en el desarrollo de algún tipo de pensamiento específico, como el pensamiento crítico, el pensamiento creativo, la toma de decisiones, y la resolución de problemas, estas a su vez pueden derivar en otras competencias secundarias o sub-habilidades; advirtiendo además que las competencias de pensamientos no solo se mejoran con la práctica sino con una reorganización estratégica, prácticamente involucran aquí lo que actualmente se entiende por metacognición, que es el proceso mediante el cual el cerebro va comprendiendo y regulando la manera como aprende.

Ahora, se están desarrollando habilidades para pensar en algo, aquí entran a hacer parte importante los contenidos, emergiendo situaciones en la enseñanza en las que se presentan primero los temas para desarrollar un tipo de pensamiento o a la inversa donde solo se dan nociones para motivar a pensar y luego sí se le exhiben al estudiante los contenidos que le hagan desarrollar con un menor esfuerzo competencias cognitivas, lo anterior depende en gran medida del tipo de asignaturas que se estén abordando, siendo partidarios los autores de la primera estrategia es decir presentarle primero el contenido al alumno para que lo vaya asimilando y después hacer que solucione problemas sobre el mismo.

▪ **Aprendizaje basado en proyectos (ABP):**

Con respecto a este modelo de aprendizaje activo, surgido en los años noventa y generalmente desarrollado en grupos de más 6 estudiantes, Beltrán-Pérez (2011) sugieren a los profesores que el desafío o problema alrededor del que se vaya a trabajar los estudiantes estimule en ellos el desarrollo de competencias para la sociedad del siglo XXI (la sociedad de la información), por tanto el producto que vayan a presentar y sustentar al finalizar el ciclo debe evidenciar ese dominio.

El aprendizaje basado en proyectos es una método que permite a los estudiantes adquirir los conocimientos y competencias clave en el siglo XXI mediante la elaboración de proyectos que dan respuesta a problemas de la vida real, hacen parte del ámbito de la formación como aprendizaje activo Paredes (2016). Adicionalmente se basa en la colaboración con los compañeros,

se trata de un trabajo en grupo que debe solucionarse con la cooperación de todos los integrantes del grupo y debe regirse por los siguientes componentes, investigación, autenticidad, decisión, reflexión, crítica y revisión, producto final para exposición al público.

- **Rol docente - alumno en educación virtual:**

En términos generales describe la interacción entre profesores, contenidos y estudiantes con miras a alcanzar un objetivo de aprendizaje, en esta modalidad el docente es tutor, esta alerta a factores motivacionales y diseña estrategias para que el estudiante gestione y autorregule su proceso de apropiación de conocimientos MEN (2010).

1.10 Objeto de la asignatura Biología

Uno de los problemas perentorios de la realidad de los profesionales en la actualidad es el cambio ambiental global, para Pantoja (2018) en los últimos veinticinco años los problemas de contaminación y sobrepoblación llevaron a la aparición de múltiples leyes ambientales. Así mismo, los avances científico - técnicos y el descubrimiento de nuevos conocimientos sobre las causas de las enfermedades están dando relevancia a la biología en la formación transdisciplinar; por tanto, las ciencias que se ocupan de comprender la vida, el ser humano, el ambiente y la solución de problemas ya no pueden abordarse en fragmentos, ni como un conjunto de datos aislados sino, que requieren de una visión holística y compleja, para facilitar desarrollar las habilidades que requieren los profesionales de hoy y la solución de diferentes problemáticas que se presentan con el pasar del tiempo.

Esto permite explicar el papel que cumple el estudio de la biología como ciencia que brinda los elementos conceptuales y habilidades para comprender cómo funcionan los seres vivos, su relación con el entorno y cómo los cambios en afectan la estructura y función de la biosfera; elementos fundamentales, no solo como ciencia multidisciplinar sino también como ciencia empírica Pantoja (2018); lo que se busca es que se vaya transformando la comprensión del estudiante con su entorno con el objetivo que integre los conocimientos de esta ciencia con las particularidades de su carrera, y que pueda así evaluar actos de formación profesional críticos con visión universal.

Al evaluar la visión e importancia que puede tener un curso de biología para la comunidad educativa de la universidad y la sociedad, se realiza un estudio comparativo de diversos programas realizado por Fuentes (2016), en los que identificar los que se debe tener presente en los cursos de Biología, continuar en la visión de preparar profesionales con capacidad para buscar y evaluar con criterio científico las alternativas que permitan utilizar el conocimiento biológico en la solución de problemas de la producción y el desarrollo del país. En lo referente al programa curricular, lograr transversalidad en las asignaturas y en la formación y enfatizar en procesos.

Sin embargo, la estrategia debe estar mediada por acciones que logren aprendizaje significativo efectivo utilizando diferentes mecanismos como: leer, sintetizar, aplicar conceptos, resolver ejercicios, retroalimentar, trabajar de manera individual y grupal, aumentar actividades trabajo autónomo, esto porque la formación virtual exige mayor disciplina, dedicación manejo de tiempo. En la actual coyuntura cualquier curso mediado por las TIC exige del estudiante algunas destrezas en gestión de la información como habilidades en lectoescritura, seleccionar, organizar e interpretar datos, ir afianzando sus destrezas en el manejo tanto de equipos de cómputo y medios de conectividad, es hacia donde la educación por telepresencia va dirigiendo el tema de la continuidad educativa.

2. Diseño Metodológico

Esta investigación parte del análisis crítico de una experiencia particular de aula; la cual indaga sobre algunas circunstancias propias del ejercicio docente, las cuales están asociadas a la situación de aislamiento obligatorio por la pandemia, que conllevó a trasladar el ejercicio docente a espacios netamente virtuales. Por lo tanto, la incorporación de diferentes alternativas tecnológicas y de herramientas interactivas y virtualizadas para optimizar los procesos educativos mediados por telepresencia son factores decisivos en el proceso de aprendizaje. A continuación, se describen los instrumentos que permiten la recolección de la información.

2.1 Enfoque y metodología

2.1.1 Población objetivo

El análisis de este proceso de formación no presencial se realizó con los estudiantes de un curso de Biología de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá; se realizó entre los meses de febrero a junio de 2020, con 208 estudiantes inscritos, quienes iniciaron el semestre en modalidad presencial y posteriormente les tocó adaptarse a la telepresencia. En el curso participaban estudiantes de diferentes carreras como: geología, ingeniería agrícola, química, enfermería, nutrición, ingeniería electrónica, ingeniería civil, sociología, geografía, sicología, veterinaria; desde la matrícula de primero a décimo. El curso, para muchos estudiantes hace parte del componente de fundamentación y para unos pocos es una asignatura electiva. Este curso era ofrecido por el Departamento de Biología en jornada diurna y presencial.

2.1.2 Enfoque de la metodología de trabajo:

El enfoque de esta investigación es cualitativo-descriptivo y se analizaron los factores que influyeron positiva y negativamente en las actividades realizadas por telepresencia. Hernández et al., (2014) señalan que este enfoque permite analizar las necesidades, intereses y motivaciones de los estudiantes, evaluar los procesos realizados y realizar un redireccionamiento oportuno y evaluar la efectividad de las estrategias utilizadas mediante un análisis crítico. Este enfoque

permite lograr, en circunstancias semejantes, emprender una serie de procesos de mejora en el ejercicio docente y en el aprendizaje de los integrantes de un curso. En palabras de Hernández et al., (2010) los datos que interesan, en una investigación cualitativa-descriptiva, son conceptos, percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones, interacciones, pensamientos, experiencias, procesos y vivencias manifestadas en el lenguaje de los participantes, ya sea de manera individual grupal o colectiva.

2.1.3 Instrumentos de investigación

Encuesta: al inicio de la fase de aislamiento, identificando el incremento de la ausencia de los estudiantes a la clase, se vio la necesidad de realizar una encuesta para identificar el rango de edades del grupo, personas con quien convive, estrato socio económico, lugar donde habita, accesibilidad a recursos tecnológicos y el componente socioeconómico al que pertenecen los estudiantes (anexos, fig 4.3 – 4.9)Esto con el fin de tomar una serie de decisiones, que no afectará al grueso de la población.

Tabla de observación: con el fin de identificar los momentos de seguimiento, refuerzos y método de evaluación, en el que el estudiante logre la apropiación de conceptos científicos y/o desarrollo de competencias, así mismo como identificar ventajas y desventajas de las dinámicas del proceso de enseñanza – aprendizaje, se diseñó una tabla de observación de clases que integra las fases relevantes pedagógicas que se tuvieron en cuenta durante la clase, esta tabla se compone de tres secciones académicas apoyadas en tele-presencialidad. La aplicación de esta tabla se evidencia en el siguiente numeral y los resultados obtenidos se discuten en el análisis de resultados.

Formato de recolección de datos: con el fin de cumplir con el objetivo de analizar los datos arrojados durante el proceso de orientación pedagógica no presencial del curso de biología y contrastar las actividades del programa contra el desempeño del estudiante y tratar de identificar los criterios que llevaron a determinada calificación, se diseñó un formato para identificar las debilidades a mejorar en la estrategia de formación profesional por telepresencia. En el mismo se pretendía Identificar si la actividad fue desarrollada de manera individual o grupal, reconocer el tema y el objetivo de aprendizaje, evaluar de acuerdo al número de respuestas acertadas si el

estudiante cumplió o no cumplió con la competencia en este caso las que se tuvieron en cuenta para las competencias digitales y científicas ver (Anexos, tabla 2-1) , verificar que tipo de evidencia envió el estudiante y su extensión, si en el trabajo se anexaron esquemas gráficos y cómo fueron interpretados, en qué fuentes bibliográficas se apoyó y si las referenció correctamente , por último se sintetiza el tipo de seguimiento que recibió el estudiante para alcanzar el logro. La aplicación de este formato se evidencia en el siguiente numeral y los resultados obtenidos se discuten en el análisis de resultados.

Matriz diagnóstica en los proyectos finales: con el fin de identificar las destrezas propuestas al inicio del espacio académico en los proyectos ABP y, en el que se encuentran complementadas con habilidades cognitivas, se diseñó una matriz diagnóstica, que actuó como rúbrica; en esta se integró la competencia científica propia de las ciencias naturales, en este caso la identificación, la indagación, la explicación, comunicación, el trabajar en equipo, la disposición para reconocer y la disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento. Las competencias digitales mínimas, que un estudiante adquiere y que son importantes en el proceso de aprendizaje profesional científico mediado por la virtualidad.

La aplicación de esta matriz se evidencia en el siguiente numeral y los resultados obtenidos se discuten en el análisis de resultados, en este caso los equipos de trabajo los escogieron los estudiantes de manera autónoma, al final los que no se conocían la docente participo en la formación de los grupos, las temáticas se las indicó la docente a los grupos después de formados; por parte de la docente y el monitor generaban encuentros al inicio presenciales durante un espacio en la clase para este fin, luego virtuales consensuando citas para poder retroalimentar en la actividad que iniciaban los estudiantes.

2.1.4 Metodología para análisis del proceso

Para realizar el análisis del proceso se realizó observación de las clases impartidas durante el primer semestre del año 2020. Este análisis tiene en cuenta un análisis crítico de cada una de las temáticas impartidas en las clases del curso de Biología objeto de estudio; así como de las actividades evaluativas entregadas por los estudiantes y de los ejercicios presentados al final de

cada capítulo, esto con el objeto de identificar factores externos que determinaron el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, la continuidad y permanencia de los estudiantes en el curso de Biología.

Los estudiantes inscritos, al inicio del curso de biología, reciben el programa, los objetivos de aprendizaje, las formas de evaluación, las fechas de las clases, los correos del profesor y de la página donde se recibirán los trabajos. Con esta información, en clase se discuten las reglas de juego y de común acuerdo se selecciona la forma de evaluación. En el programa, los estudiantes se encuentran con ocho objetivos de aprendizaje, los que se desarrollaron en treintauna sesiones de clases durante febrero y junio de 2020.

Durante el análisis de las clases se tomó nota de lo más sobresaliente respecto a la metodología utilizada en el proceso, la forma de retroalimentación, la evaluación y el correo de apoyo para enviar los trabajos, así como el valor en puntos de cada trabajo presentado. Se evidenció, que algunos talleres se debían gestionar de manera Individual, otros en forma grupal y que los quizzes y evaluaciones equivalían, a casi a una tercera parte del puntaje total. Igualmente se destacó un trabajo sobre biología y sostenibilidad, que equivalía a la cuarta parte del puntaje total, el cual contaba con retroalimentación continua, con entregas parciales. Esto permite deducir su importancia como proyecto final al terminar el semestre.

Así mismo, se describieron las observaciones más sobresalientes durante el desarrollo de las clases; con el fin de identificar momentos de seguimiento, refuerzo y métodos de evaluación de las temáticas para que el estudiante logre la apropiación de conceptos, comprenda su entorno inmediato, o desarrolle competencias. Para determinar las situaciones presentadas por la telepresencia, se utilizó un formato que ayudó a identificar las ventajas y desventajas de algunas acciones o dinámicas que podrían aportar a mejorar el proceso de aprendizaje en clases remotas mediadas por telepresencia.

De la adaptación de estrategias didácticas hacia el entorno de la virtualidad se hizo el análisis de un proceso de formación abordaje teniendo en cuenta qué y cómo se aplicaron los contenidos aplicados, se revisó la tecnología desarrollada en los contenidos académicos utilizando la tabla implementada en la que se indican el uso de contenidos virtuales durante el curso de biología.

Para lograr identificar la orientación y retroalimentación de los temas se diseñó el siguiente formato **Tabla 4-1** en los que se tuvo en cuenta las 3 fases pedagógicas de una clase: la apertura, desarrollo, cierre; lo más sobresaliente, es que se puede identificar de la clase con respecto al cumplimiento de los factores que nos indican como se logra evidenciar las ventajas y desventajas de acciones o dinámicas que pueden ayudar a mejorar el proceso de aprendizaje en clases futuras.

Para la verificación del aprendizaje y el desarrollo de competencias se hace uso de la metodología del análisis crítico para verificar la efectividad pedagógica de los talleres como instrumento que permite el desarrollo de destrezas cognitivas y competencias específicas. Para esto se tomaron 13 talleres de diferentes temas del curso de biología en los que se analizó su estructura pedagógica, con relación al material didáctico, en la literatura pedagógica se encuentra toda una terminología que va desde medios y recursos didácticos, como medios educativos, hasta material curricular, lo importante, es que el medio utilizado favorezca el proceso de aprendizaje. Se catalogaron con ese nombre a la sección de los talleres en donde se recomendó literatura especializada, sitios *web*, plataformas o entornos virtuales que ayuda al estudiante a encontrar la información completa para gestionar el trabajo que debe presentar.

La ayuda didáctica fue seleccionada con determinados criterios porque se le considera una de las más apropiadas para desarrollar competencias o permitirle apropiarse de nuevos conceptos.

Un criterio fue que el libro sugerido en el aula se complementó con una serie de ensayos en avances científicos, biotecnología y psicología. Al tiempo cada tema estuvo encabezado con una pregunta problematizadora para atraer el interés del lector.

Para la verificación del aprendizaje y el desarrollo de las competencias por los estudiantes se diseñó una matriz para identificar las debilidades a mejorar en la estrategia de formación profesional por telepresencia. En el mismo se pretendía identificar si la actividad fue desarrollada de manera individual o grupal, reconocer el tema y el objetivo de aprendizaje, evaluar de acuerdo con el número de respuestas acertadas si el estudiante cumplió o no cumplió con la competencia, verificar que tipo de evidencia envió el estudiante y su extensión, si en el trabajo se anexaron esquemas gráficos y cómo fueron interpretados, en qué fuentes bibliográficas se apoyó y si las referenció correctamente, por último se sintetiza el tipo de seguimiento que recibió el estudiante para alcanzar el logro.

Para evaluar de manera comparativa y verificar que los integrantes de cada grupo alcanzaron las destrezas propuestas en el proyecto ABP, complementadas con otras habilidades cognitivas, se propuso el diseño de la matriz diagnóstica de educación superior y a distancia Muñoz (2020); la cual actúa como rúbrica al integrar las competencias científicas y las competencias digitales mínimas, que son de importancia en un proceso de aprendizaje profesional científico mediado por la virtualidad.

2.2 Análisis del desarrollo del curso

Tabla de observación: identificar ventajas y desventajas de las dinámicas del proceso de enseñanza – aprendizaje, que integro las fases relevantes pedagógicas que se tuvieron en cuenta durante la clase; esta se compone de tres secciones académicas apoyada en tele-presencialidad. El seguimiento se consolidó en las tablas 2-1, 2-2, y 2-3, a continuación.

Tabla 2-2. Clase por telepresencia del 22 de Mayo de 2020 - Tema: división celular.

Curso de Biología Clase por telepresencia del: 22 de mayo de 2020 hora: 7:00 am Estudiantes presentes: 129 Tema: división celular , duración 60 minutos. Exposición y clase magistral Tecnología utilizada: google meet Herramientas didácticas: diapositivas y animaciones.		
FASES PEDAGÓGICAS	FACTORES A FAVOR	FACTORES LIMITANTES
<p>Apertura: la docente presenta el tema de la clase y los objetivos de aprendizaje, a 129 estudiantes que estaban conectados en el momento de iniciar la clase. Indica que el objetivo de la clase es explicar los mecanismos del ciclo celular y de la división celular. Conocer los mecanismos moleculares de la diferenciación celular y de la apoptosis.</p>	<p>Acorde con los objetivos de aprendizaje el estudiante se prepara para escuchar y luego poder participar del tema de la clase.</p>	<p>Al no retomar los conceptos o el tema de la última clase los estudiantes ingresan algunos muy participativos otros no, situación que se observó durante el transcurso de la clase. Esto podría deberse a inconvenientes de conectividad. Otros simplemente guardan silencio, mientras se ubican nuevamente en el tema visto la anterior clase. Otros lo manifiestan mediante el correo brindado al inicio del curso, que no fue claro el tema visto en clase.</p>

<p>Avance: a los 23 minutos de exposición la docente pregunta si hay inquietudes.</p>	<p>La docente nuevamente generando preguntas de tipo gestión como, ¿Qué se puede hacer? ¿Cómo se podría hacer? estimula la participación, surgen más preguntas basadas en conocimiento intuitivo; se les despejan dudas con conocimiento científico.</p>	<p>Si se pregunta de manera general pocos contestan, sólo lo hacen si la pregunta va enfocada a un estudiante en particular. Lo que se logra identificar es que no se lleva una interacción constante con la actividad académica por este medio virtual.</p>
<p>Avance: exposición e interpretación de gráficos y esquemas por parte del docente que complementa con casos cercanos o cotidianos para el estudiante.</p>	<p>El citar casos cotidianos estimula la generación de preguntas, más estudiantes se animan a participar. Se desarrollan competencias en interpretación de escritos científicos, que debían traer leídos para compartir y debatir durante la clase.</p>	<p>Se observa que la participación solo va en dirección estudiante → docente para aclarar dudas, pero no participan entre estudiantes, aun cuando al inicio de las actividades académicas se organizaron los grupos de trabajo.</p>
<p>Avance: la docente comparte una animación sobre la mitosis.</p>	<p>Las docente presenta el tema con diapositivas, da a conocer algunas preguntas generando llamar la atención de los estudiantes, adicional la clase está siendo grabada informando a los estudiantes que se compartirá para quien requiera verla nuevamente.</p>	<p>Las animaciones o videos no deben ser extensos en estas clases virtuales, deben tener tal duración que no hagan perder la atención del estudiante animándolo a realizar otras actividades. Generar durante el transcurso de la clase más preguntas problematizadoras esto ayudan a que los estudiantes logren mantener mayor atención.</p>
<p>Cierre: la docente anuncia la realización de un quiz, presenta su</p>	<p>La utilización de este tipo de cuestionarios cortos estimula</p>	<p>Algunos manifiestan no poder ingresar a participar del quiz debido</p>

<p>estructura en pantalla y aconseja resolverlo de inmediato debido a que acaban de ver el tema y así será más fácil responderlo.</p>	<p>al estudiante a verificar su capacidad de retención de nuevos datos, a estudiar y memorizar. El quiz fue enviado al correo de los estudiantes por parte del docente, realizando preguntas de selección múltiple.</p>	<p>a su conexión de internet o el equipo que utiliza no le permite acceder al correo, la docente alivia esta problemática permitiendo ampliar el plazo de entrega a los que manifiestan esta problemática de conectividad.</p>
<p>Cierre: mientras la docente anuncia la forma de enviar el quiz al correo de apoyo; algunos estudiantes piden una orientación individual por videollamada y la mayoría se motiva a participar sintiéndose más libres de discutir porque el tema central ya se terminó. Preguntan temas polémicos que les inquietan como el cáncer y su relación con las ondas electromagnéticas, la pandemia, el aislamiento de los mayores, temas relacionados con bioética.</p>	<p>El incremento en la participación generó debate, de los asistentes presentes que durante las actividades virtuales no se les había evidenciado participar, se lograron identificar 21 estudiantes dando su punto de vista frente a lo planteado; se ponen sobre la mesa casos propios haciendo que los estudiantes interactúen entre ellos. Se animan a formular preguntas más complejas y a solicitar lecturas o fuentes de información para complementarlas.</p>	<p>El uso de estas herramientas tecnológicas en estos momentos es un poco más complicado porque no todos la manejan de la misma manera el uso de la herramienta, situación que se evidencia porque se interrumpen unos a otros y realmente no se logran escuchar. La docente interviene como moderadora para dar orden y encaminar de nuevo la participación.</p>

Tabla 2-3. Clase por Telepresencia del 27 de Mayo de 2020. Tema: Meiosis.

<p>Curso de Biología</p> <p>Clase por telepresencia del: 27 de mayo de 2020 hora: 7:00 am</p> <p>Tema: meiosis duración 60 minutos.</p> <p>Estudiantes presentes: 97</p> <p>Exposición y clase magistral</p> <p>Tecnología utilizada: google meet</p> <p>Herramientas didácticas: diapositivas y animaciones.</p>		
FASES PEDAGÓGICAS	FACTORES A FAVOR	FACTORES LIMITANTES
<p>Apertura: la docente presenta el tema de la clase y el objetivo de aprendizaje que es, analizar los procesos de mitosis, meiosis, el propósito para la fecundación humana, mutación, fertilidad, menopausia, aborto, métodos anticonceptivos, hormonas.</p>	<p>Al ser continuación o estar relacionada con la clase pasada la docente retoma algunos conceptos de esa clase para hacer aclaraciones.</p> <p>Construye un espacio rápido de coevaluación utilizando el quiz, como medio para así enfocarse en aquellos puntos en común que no quedaron claros para así realizar refuerzos.</p>	<p>La docente indica la importancia de estar puntualmente en la sesiones. Y lo importancia de participar activamente en la clase, y solo aparecer que están conectados.</p>
<p>Avance: con ayuda de imágenes se aborda el tema de la división celular y se brindan ejemplos de reproducción en diferentes especies.</p>	<p>El aula virtual se torna más dinámica cuando la docente aborda conceptos sobre mutación, fertilidad, menopausia, aborto, métodos anticonceptivos, hormonas.</p>	<p>Se nota una mayor receptividad de información del grupo acerca del tema, se observa que en la mayoría de los casos siempre participan los mismos estudiantes. En medio estas clases virtuales es complicado lograr identificar por parte del docente el nivel de atención de los demás estudiantes debido a que no</p>

		participan de manera escrita en el chat no activan audio ni cámara.
Cierre: la docente presenta al grupo un quiz, explica la manera de contestarlo y el plazo para enviarlo al correo de apoyo. Insiste en que lo resuelvan a la mayor brevedad aprovechando que el tema se acaba de abordar.	Respecto a la herramienta de evaluación en este caso el quiz, algunos estudiantes piden aclarar el enunciado y las opciones de respuesta. Es decir, se logra mantener el interés por parte de los estudiantes de no cometer los mismos errores que en la prueba anterior.	

Tabla 2-4. Clase por telepresencia del: 12 de junio de 2020. Tema: reino animal.

<p>Curso de Biología</p> <p>Clase por telepresencia del: 12 de junio de 2020 hora: 7 am</p> <p>Tema: reino animal duración 60 minutos.</p> <p>Estudiantes presentes: 102</p> <p>Exposición y clase magistral</p> <p>Tecnología utilizada: google meet</p> <p>Herramientas didácticas: diapositivas.</p>		
FASES PEDAGÓGICAS	FACTORES A FAVOR	FACTORES LIMITANTES
<p>Apertura: la docente presenta el tema de la clase, el objetivo de aprendizaje, explicar la estructura y cómo funciona un animal tomando como ejemplo el humano.</p>	<p>La expectativa que despierta el nuevo tema en los estudiantes se puede aprovechar para que creen enlaces con su carrera y se pueda aprovechar por parte del docente la introducción para saber qué apropiaciones tienen acerca del mismo.</p>	<p>Algunos estudiantes no están leyendo lo visto en las clases pasadas, por lo que evidencia frente al tipo de preguntas realizadas.</p>
<p>Avance: con diapositivas la docente explica conceptos relacionados con clasificación taxonómica, evolución y tejidos. Luego realiza preguntas sobre lo expuesto para que participen.</p>	<p>Algunos estudiantes sienten curiosidad por la clasificación de ciertas especies, conocer su hábitat y evolución. También, les llama la atención ciertos aspectos ecológicos y su relación con el ser humano, lo cual les estimula a construir preguntas.</p>	<p>Frente a los conceptos vistos en poco tiempo se observa poca participación del grupo. El hecho de no poder percibir su nivel de atención, hace seguir en la búsqueda de opciones de mejoramiento: así como, identificar si los estudiantes atrás de la pantalla están prestando la atención que se requiere.</p>

		<p>Una opción podría ser, enviar el material expuesto para una lectura previa a los estudiantes y utilizar unos minutos de la sesión para que al azar algún estudiante exponga lo que profundizó del tema. La idea es que el estudiante comparta con sus compañeros/as los datos encontrados que puedan generar un debate; esto permite que la docente complemente con otros datos de rigurosidad científica. Se busca con esta estrategia mantener la actitud de desarrollar competencias digitales o científicas con la nueva información.</p>
<p>Cierre: la docente pregunta nuevamente qué inquietudes tienen sobre el tema, sugiere que guarden la presentación para repasar. Deja un quiz cuyas respuestas consisten en completar párrafos y manifiesta las fechas de entrega de notas finales.</p>	<p>Algunos estudiantes preguntan sobre la posibilidad de enviar talleres que fueron calificados meses atrás. Debido a que no hay preguntas sobre el tema tratado se aprovecha para seguimiento a casos particulares.</p>	<p>La plataforma virtual presenta fallos por lo que es difícil la conexión antes del cierre. La docente insiste y recomienda corresponsabilidad y autonomía en el proceso de aprendizaje frente a casos donde aún se pide el envío de material que ya fue calificado, la docente afirma que seguirá recibiendo las actividades, entendiendo los inconvenientes que se han</p>

		presentado de conectividad desde sus lugares de origen.
--	--	---

2.2.1 Pautas para la presentación de taller de lectura en el curso de Biología

- Título, con un nombre sugerente relacionado con uno de los ocho temas del programa general.
- Fecha de entrega y si se va a desarrollar en forma individual o grupal.
- Objetivo de aprendizaje, describe de manera muy concreta la habilidad cognitiva que debe verificarse luego de gestionar el instrumento. El objetivo de la actividad es aplicación de conceptos a un contexto determinado, desarrollar pensamiento holístico o modificar una conducta adquiriendo una destreza.
- Introducción: un fragmento o lectura preliminar sobre el tema va dando una idea al estudiante sobre lo que debe profundizar.
- Recomendación de lecturas: señala los capítulos del texto guía que abordan el tema, y también se remiten a artículos en línea o sitios *web* donde puede complementar la información.
- ¿Qué hacer? Sección en la que el estudiante se le dan las indicaciones sobre lo que se espera identificar en el taller una vez lo solucione.
- Cuestionario: listado de preguntas delimitadas al tema, se espera que al solucionario se transcriba nuevamente la pregunta y se emita la respuesta para identificar si cumple con lo solicitado.
- Preguntas ¿Qué no entendí? y ¿Qué pregunta me surgió? Dos interrogantes que permiten identificar el grado de asimilación del tema al que llego el estudiante, así como su motivación e interés, muy útiles para retroalimentación y refuerzo.
- Forma de marcar los talleres solucionados y de enviarlo al correo de apoyo.
- **Formato de recolección de datos diagnóstico de caso:**

Para la recolección de datos se tuvieron en cuenta cada uno de los aspectos en los que reflejaban diferentes tipos de respuesta, gráficos, presentación, como se presentó la actividad, ya sea individual o grupal, se identifica el objetivo de aprendizaje, y si el estudiante cumplió o no cumplió con la competencia; además, se tiene en cuenta en la revisión si presenta esquemas gráficos y cómo fueron interpretados, en qué fuentes bibliográficas se apoyó y si las referenció correctamente. Por último, se sintetiza el tipo de seguimiento que recibió el estudiante para alcanzar el logro. Para esto, se analizaron 19 talleres aleatoriamente, y en el análisis de resultado se destacan observaciones de desempeño de cada uno como aparece en las tablas (2-4 a 2-10).

Tabla 2-5. Análisis diagnóstico de caso estudiante 1.

Estudiante : 1 Modalidad: Individual Actividad : taller 1. Átomos, Moléculas y Vida. Fecha: 16 de Marzo					
Tema: química básica					
Objetivo de aprendizaje: comprender la estructura y función del agua, los minerales, las vitaminas y las Biomoléculas en la célula.					
NOTA FINAL O LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO
6 Respuestas de 6 Preguntas. Las preguntas que se presentaron fueron de tipo reflexivo y crítico. Cumple.	Subió Taller en Word Corregido. Extensión 6 hojas.	Bueno	El taller presenta una serie de dibujos a mano alzada y captura de imagen; se resalta el uso de dibujos que complementan a las respuestas descritas en el taller.	Capítulo 2 del Texto guía. (Audesirk, 2008)	Enviado 4 veces entre el 5 y el 16 de Marzo. Recibiendo retroalimentación en cada uno de los envíos por parte del docente, en los que se revisaba la argumentación de cada una de las respuestas; los estudiantes enviaban sus avances con el objetivo de recibir una retroalimentación de este.

Tabla 2-6. Análisis diagnóstico de caso estudiante 2, actividad realizada en modalidad individual

Estudiante: 2 Modalidad Individual Actividad : Taller 1 Átomos, Moléculas y Vida. Fecha: 5 de Marzo					
Tema: química básica Objetivo de aprendizaje: comprender la estructura y función del agua, los minerales, las vitaminas y las biomoléculas en la célula.					
NOTA FINAL O LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO
3 Res puestas de 6 Preguntas. Las preguntas que se presentaron fueron de tipo reflexivo y crítico. No Cumple.	Subió Taller en Word . Extensión 3 hojas.	Aceptable	presenta dos esquemas gráficos con una escasa argumentación.	Ninguna	Envío su trabajo solo una vez, del que recibió la respectiva retroalimentación, pero no continuo con el mejoramiento de esta actividad.

Tabla 2-7. Análisis diagnóstico de caso estudiante 2, actividad realizada en modalidad grupal

Estudiante: 2 , modalidad grupal Actividad : práctica de osmosis experimento casero. Fecha: 10 de Marzo					
Tema: principios de Biología celular. Objetivo de aprendizaje: comprender cómo obtienen la materia y la energía los diferentes tipos de células y cómo transporta sustancias dentro y fuera de su estructura.					
NOTA FINAL O LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO
5 Respuestas de 5 Preguntas. Cumple. Las preguntas que se presentaron fueron de tipo reflexivo y crítico.	Envió Documento en Word y en pdf, en extensión de 5 hojas. Informe experimento.	Aceptable	Anexa fotos de la realización del experimento en casa ampliando con estas la explicación de lo realizado y los resultados obtenidos.	No anexa	Enviaron 2 veces el trabajo, en la que se recomienda revisar y completar el taller para el próximo envió.

Tabla 2-8. Análisis diagnóstico de caso estudiante 5, actividad realizada en modalidad grupal

Estudiante: 5, modalidad grupal. Actividad : practica de Osmosis experimento casero. Fecha: 10 de Marzo					
Tema: principios de biología celular Objetivo de Aprendizaje: comprender cómo obtienen la materia y la energía los diferentes tipos de células y cómo transporta sustancias dentro y fuera de su estructura.					
NOTA FINAL O LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO
4 Respuestas de 5 preguntas. Cumple. Las preguntas que se presentaron fueron de tipo reflexivo y crítico.	Anexa documento en Word. Extensión 2 hojas. Con fotos	Bueno	Anexa fotos del experimento, en la que se evidencia la realización de este en casa, pero no se apoya en sus fotos para los resultados.	No incluye.	Se realiza envió de la actividad 2 veces.

Tabla 2-9. Análisis diagnóstico de caso estudiante 5, actividad realizada en modalidad individual

Estudiante: 5, modalidad individual. Actividad: taller la célula y la nutrición. Fecha: 15 de Abril					
Tema: principios de Biología celular Objetivo de aprendizaje: comprender el proceso por el cual todos los seres vivos obtienen la materia y energía que necesitan para formar sus propias estructuras y realizar sus funciones vitales.					
NOTA FINAL O LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO
10 Respuestas de 10 preguntas. Cumple. Las preguntas que se presentaron fueron de tipo reflexivo y crítico.	Envía taller en pdf, extensión 7 hojas.	Satisfactoria.	No incluyó, pero hace uso de subíndices para la notación química.	No indicó bibliografía ni sitios en línea de la realización de la consulta.	Realizó 2 entregas el 1 de abril (La docente le aconseja revisar 2 puntos de su escrito y le adiciona capturas de imagen). la segunda el 15 de abril corregida.

Tabla 2-10. Análisis diagnóstico de caso estudiante 6, actividad realizada en modalidad grupal

Estudiante: 6, modalidad grupal Actividad : taller 2 Biomoléculas . Fecha: 12 de Marzo					
Tema: procesos biológicos, síntesis y degradación de sustancias químicas.					
Objetivo de aprendizaje: comprender que los procesos biológicos dependen de la síntesis y degradación de sustancias químicas y de la presencia de ciertos compuestos inorgánicos que participan de los procesos de síntesis y degradación de sustancias.					
NOTA FINAL LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRAFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO
20 Respuestas de 20 Preguntas Cumple. Las preguntas que se presentaron fueron de tipo reflexivo y crítico.	Documento en Word. Extensión 10 hojas.	Bueno	No se realizan graficas de ningún tipo, solo se anexan imágenes de sitio <i>web</i> , sin realizar su debida aclaración de como esto podría nutrir su actividad.	No presenta citas de las imágenes utilizadas. Se presentan referencias en el documento.	Enviado una vez y a tiempo.

Tabla 2-11. Análisis diagnóstico de caso estudiante 7, actividad realizada en modalidad individual.

Estudiante: 7, modalidad individual Actividad : taller 2 Biomoléculas. Fecha: 8 de Marzo					
Tema: principios de Biología celular.					
Objetivo de aprendizaje: comprender que los procesos biológicos dependen de la síntesis y degradación de sustancias químicas y de la presencia de ciertos compuestos inorgánicos que participan de los procesos de síntesis y degradación de sustancias.					
NOTA FINAL O LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRAFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO
<p>Sin Nota No se evidencia Calificación.</p> <p>Las preguntas que se presentaron fueron de tipo reflexivo y crítico.</p>	Compartió Documento en Word al Google Drive en extensión de 6 hojas.	Aceptable. Describe lo necesario para cumplir más no profundiza ni aporta.	Anexó esquemas de los sitios consultados, no brinda en su taller explicación a cada una de las gráficas utilizadas, que son complemento a su actividad.	Cita el libro guia. (Audesirk, 2008) y 2 sitios <i>web</i> consultados.	El 16 de Junio remitió nuevamente el Taller en formato pdf, recibiendo retroalimentación de la actividad, dando las sugerencias, pero no se refleja el envío nuevamente de la actividad corregida.

Tabla 2-12. Análisis diagnóstico de caso estudiante 8, actividad realizada en modalidad individual

Estudiante: 8, modalidad individual. Actividad : taller A, función y célula. Fecha: 25 de Marzo de 2020					
Tema: principios de Biología celular Objetivo de aprendizaje: construir un escenario de aplicación de conceptos, que demuestre cómo la célula cumple con todas las funciones propias de los seres vivos, qué el ambiente celular provee los requerimientos esenciales y que ésta funciona como un organismo autónomo.					
NOTA FINAL O LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRAFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO
Se presentaron 7 Respuestas de 9 Preguntas cumplen con lo que se pide en el taller. Las preguntas que se presentaron fueron de tipo reflexivo y crítico.	Envió documento en Word, extensión 4 hojas.	Bueno	No anexa.	Además de Audesirk(2008) listó 3 sitios en línea de consulta. Los sitios son pertinentes en cuanto al tema consultado.	Se les envió la nota y se les dio la opción de que revisaran el taller y lo corrigieran; pero no se recibió de nuevo el taller.

Tabla 2-13. Análisis diagnóstico de caso estudiante 9, actividad realizada en modalidad individual

Estudiante: 9, modalidad individual. Actividad : Taller Función y Célula. Fecha: 1 de Mayo					
Tema: principios de Biología celular					
Objetivo de Aprendizaje: construir un escenario de aplicación de conceptos, que demuestre cómo la célula cumple con todas capacidades propias de los seres vivos, qué el ambiente celular provee los requerimientos esenciales y que ésta funciona como un organismo autónomo.					
NOTA FINAL O LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRAFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO
2.9 Respuestas de 5 Preguntas. Las preguntas que se presentaron fueron de tipo reflexivo y crítico.	Envió o subió un documento en Word con extensión de 5 hojas.	Regular, aparecen algunos conceptos pero no profundiza ni aporta alguna reflexión.	Anexa imágenes al texto y cita los créditos.	Citó 4 sitios <i>web</i> , pero no acredita la bibliografía recomendada.	La docente encargada del programa envía un correo grupal brindando un plazo hasta el 1 de mayo para entregar esta actividad completa.

Tabla 2-14. Análisis diagnóstico de caso estudiante 10, actividad realizada en modalidad individual

Estudiante: 10, modalidad individual. Actividad: taller ¿Cómo fluye la energía en la célula? Fecha: 22 de Abril					
Tema: principios de Biología celular					
Objetivo de Aprendizaje: comprender que los sistemas abiertos requieren de energía, la cual es transferida a moléculas portadoras y almacenada en compuestos energéticos, bajo los principios de las leyes de la termodinámica y en una serie de reacciones endergónicas y exergónicas. Esto da lugar al metabolismo celular, que bajo el control de las enzimas garantiza los diferentes procesos biológicos que mantiene viva la célula y al organismo.					
NOTA FINAL O LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRAFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO
20 respuestas de 20 preguntas. Cumple. Las preguntas que se presentaron fueron de tipo reflexivo y crítico.	Envía documento en word extensión de 9 hojas.	Satisfactorio	Solo anexa una ecuación química. No utiliza gráficos en su actividad	Consultó el libro guía del programa y sus páginas pero no realiza su respectiva referencia.	Entrego 1er documento en marzo, lo corrige y el 22 de abril lo entrega junto a otros 3 talleres. La docente le felicita por el mejoramiento y entrega de las actividades pendientes.

Tabla 2-15. Análisis diagnóstico de caso estudiante 11, actividad realizada en modalidad individual

Estudiante: 11, modalidad individual. Actividad: ¿Cómo fluye la energía en la célula? Fecha: 2 de Mayo					
Tema: principios de Biología celular					
Objetivo de aprendizaje: comprender que los sistemas abiertos requieren de energía, la cual es transferida a moléculas portadoras y almacenada en compuestos energéticos, bajo los principios de las leyes de la termodinámica y en una serie de reacciones endergónicas y exergónicas; lo que se da lugar al metabolismo celular, que bajo el control de las enzimas garantiza los diferentes procesos biológicos que mantiene viva la célula y al organismo					
NOTA FINAL O LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRAFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO
7 Respuestas de 20 preguntas. No cumple. Las preguntas que se presentaron fueron de tipo reflexivo y crítico.	Envía documento word, extensión 8 hojas.	No logra aplicar el concepto o la categoría al contexto que se le exige.	Anexa 2 imágenes sin explicar el fenómeno observado en ellas, o apoyarse de estas para su argumentación en los resultados.	Consultó 3 sitios <i>web</i> , en los que no se identifica exactamente si utilizo esto para su taller.	Envía 3 veces el Taller. 13 de abril y 2 de mayo. La docente insiste que no se evidencia corrección en la última entrega.

Tabla 2-16. Análisis diagnóstico de caso estudiante 12, actividad realizada en modalidad individual

Estudiante: 5 , modalidad individual. Actividad: La célula y la nutrición. Fecha: 15 de Abril					
Tema: principios de Biología celular Objetivo de aprendizaje: comprender el proceso por el cual todos los seres vivos obtienen la materia y energía que necesitan para formar sus propias estructuras y realizar sus funciones vitales.					
NOTA FINAL O LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRAFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO
10 Respuestas de 10 preguntas . Cumple. Las preguntas que se presentaron fueron de tipo reflexivo y crítico.	Envía taller en pdf, extensión 7 hojas.	Satisfactoria.	No incluyo, pero hace uso de subíndices para la notación química.	No indicó bibliografía ni sitios en línea, en la primera entrega, en la segunda ya se refleja el uso de las referencias.	Realizó 2 entregas el 1 de abril (La docente le aconseja revisar 2 puntos de su escrito y le adiciona capturas de imagen. la segunda el 15 de abril corregida.

Tabla 2-17. Análisis diagnóstico de caso estudiante 13, actividad realizada en modalidad individual

Estudiante: 7, modalidad individual: Actividad: taller C la célula y la nutrición. Fecha: 19 de Marzo					
Tema: principios de Biología celular					
Objetivo de aprendizaje: comprender el proceso por el cual todos los seres vivos obtienen la materia y energía que necesitan para formar sus propias estructuras y realizar sus funciones vitales.					
NOTA FINAL O LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRAFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO
5 respuestas de 10 preguntas. No Cumple. Las preguntas que se presentaron fueron de tipo reflexivo y crítico.	Envía document o en Word en Extensión de 6 hojas.	Aceptable	Anexa cuatro graficas dando argumentos, que con relación a la imagen no tienen coincidencia.	Cita 3 fuentes de consulta entre ellas el libro guía del programa. Dentro las referencias de las imágenes usadas, no se hace ben uso de la búsqueda debido a que los sitios utilizados no tienen aval académico.	Se le sugiere no compartir el Documento por Google Drive sino Grabarlo en Word y volverlo a enviar.

2.2.2 Matriz Diagnóstica de Educación Superior a Distancia

Se utiliza la matriz como herramienta de verificación, en la que puedo evidenciar que cada uno de los integrantes del grupo alcanzaron las destrezas propuestas en el proyecto ABP; que va enfocado a realizar una reflexión de la crisis ambiental en la que se encuentra el país, y que por medio del análisis que realizaron en el proyecto logren identificar las causas y consecuencias de un problema específico, en la que plantearon una solución de manera sostenible ambientalmente. complementado con otras habilidades cognitivas, se aplicó la siguiente matriz diagnóstica de Educación Superior a Distancia; la cual actúa como rúbrica al integrar las competencias científicas

y las competencias digitales mínimas que son de importancia en un proceso de aprendizaje profesional científico mediado por la virtualidad. Este formato se aplica como propuesta a la necesidad de orientación en métodos evaluativos solicitados por los docentes, al que se le realizó una modificación con el fin de cumplir la necesidad de aplicación para la evaluación, al momento de responder la encuesta de la Dirección Nacional de Programas Curriculares Daza (2020).

Tabla 2-18. Matriz diagnóstica.

Estudiante: Modalidad grupal: 3 estudiantes Actividad: proyecto ABP segunda entrega. Fecha: Limite 24 de junio. Tema: proyecto final ABP. Objetivo de aprendizaje: llevar al participante a reflexionar acerca de la crisis ambiental en que se encuentra el país, para que mediante el ABP analice las causas y consecuencias de un problema específico y plantee una solución a éste, de manera que sea sostenible ambientalmente (no afecte los sistemas de sustento vital).			
Competencias Digitales	Cumple / No cumple / Aceptable	Competencias Científicas	Cumple / No cumple /Aceptable
1. Manejo del recurso tecnológico.		1. Identifica la pregunta o idea que está siendo explorada. delimita.	
2. Aplica las tic a un contexto o problema específico.		2. Diferencia las variables que están siendo controladas en la actividad a realizar.	
3. Selecciona, organiza, interpreta, categoriza la información en los recursos digitales adecuados para este fin.		3. Reconoce y aporta información adicional para darle seguridad a su argumento o apoyar sus decisiones.	
4. Participa en las comunidades de aprendizaje colaborativo (foros, redes, grupos de discusión, plataformas).		4. Interpreta pruebas o datos presentando: tablas, gráficos, encuestas. Herramientas de registro y observación.	
5. ¿aporta en el escrito uso de pensamiento creativo? (simulaciones, diseños, enlaces, animaciones, videos)		5. Propone soluciones, plantea alternativas.	
Sugerencias y observaciones:			

1 Estas Competencias Científicas fueron tomada y adaptadas para este Análisis Diagnóstico del documento: "Taller de fortalecimiento competencias científicas" entregado por el Curso de Biología U. Nacional. En Anexos.

2. Las Competencias Digitales fueron extraídas y adaptadas para este análisis del documento “Lineamientos para la educación virtual en la educación superior” del (MEN 2010.) citado en referencias.

A continuación, se listan cuatro ejemplos de la aplicación de la matriz diagnóstica en los proyectos finales presentados por los estudiantes en las tablas 2-18 hasta la tabla 2-21.

Tabla 2-19. Matriz diagnóstica ABP Impacto de la minería ilegal.

<p>Estudiantes: 12 y 13 Actividad : proyecto ABP segunda entrega. Fecha: 22 de Junio Tema: impacto Minería Ilegal.</p> <p>Objetivo de aprendizaje: llevar al participante a reflexionar acerca de la crisis ambiental en que se encuentra el país, para que mediante el ABP analice las causas y consecuencias de un problema específico y plantee una solución a éste, de manera que sea sostenible ambientalmente (no afecte los sistemas de sustento vital).</p>			
COMPETENCIAS DIGITALES	CUMPLE / NO CUMPLE / ACEPTABLE	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	CUMPLE / NO CUMPLE / ACEPTABLE
1. Manejo del recurso Tecnológico.	Cumple. Realiza presentación de texto, tablas, fotos y bibliografía según normas APA, se evidencia un correcto uso de internet, para las búsquedas; a medida que avanzaban en su proyecto los estudiantes iban compartiendo, las modificaciones del trabajo en la nube drive de google.	1. Identifica la pregunta o Idea que está siendo explorada.	Cumple. Describe problemática ambiental, causas, consecuencias, explotación aurífera, utilización mercurio.
2. Aplica las tic a un contexto o problema específico.	Cumple. Cartografía y georeferenciación zona minera del bajo cauca antioqueño.	2. Diferencia las variables que están siendo controladas en la actividad a realizar.	Cumple analiza variables en pro y en contra, minería, agricultura ecológica, grupos ilegales.
3. Selecciona, organiza, interpreta, categoriza la información en los recursos digitales adecuados para este fin.	Cumple. Categorizó la información de lo general a la problemática ambiental particular.	3. Reconoce y aporta información adicional para darle seguridad a su argumento o apoyar sus decisiones.	Cumple, consulta fuentes periodísticas e investigaciones sociales, casos exitosos en otros países.
4. Participa en las comunidades de aprendizaje	Aceptable: los dos integrantes no hicieron uso de un grupo de	4. Interpreta pruebas o datos presentando:	Aceptable, el proyecto es más cualitativo o descriptivo del problema.

colaborativo (foros, redes, grupos de discusión, plataformas)	discusión pero si del correo de apoyo para orientación docente entre el 24 – 29 de abril del 2020.	tablas, gráficos, encuestas. herramientas de registro y observación.	Una gráfica de la relación maíz beneficios económicos a mediano plazo mejoraría el trabajo.
5. Aporta en el escrito uso de pensamiento creativo? (simulaciones, diseños, enlaces, animaciones, videos)	Cumple: aporta imágenes antes y después de un proceso de recuperación ambiental en Alemania.	5. Propone soluciones, plantea alternativas.	Cumple, dentro de las propuestas o soluciones que ha brindado el grupo, está el de realizar proyectos de agricultura ecológica.
Sugerencias y observaciones: el proyecto se entregó un mes después de fecha límite la calificación de este proyecto fue de 9 sobre 9, según bitácora del correo de apoyo se les sugiere hacer una profundización sobre la eficiencia del maíz como sustituto de la economía aurífera y tener en cuenta los efectos de los subsidios internacionales a este producto.			

Tabla 2-20. Matriz diagnóstica. ABP Biorremediación modelo de restauración.

<p>Estudiantes 8 – 14 - 15. Actividad: proyecto ABP segunda entrega. Fecha: 24 de Mayo de 2020 Tema: biorremediación Modelo Restauración.</p> <p>Objetivo de aprendizaje: llevar al participante a reflexionar acerca de la crisis ambiental en que se encuentra el país, para que mediante el ABP analice las causas y consecuencias de un problema específico y plantee una solución a éste, de manera que sea sostenible ambientalmente (no afecte los sistemas de sustento vital).</p>			
COMPETENCIAS DIGITALES	CUMPLE / NO CUMPLE / ACEPTABLE	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	CUMPLE / NO CUMPLE / ACEPTABLE
1. Manejo del recurso tecnológico. En esta competencia aplica la utilización de herramientas como el computador y el uso de ofimática, al igual que el correcto uso de buscadores académicos.	Cumple solo en lo relacionado con procesamiento de texto.	1. identifica la pregunta o idea que está siendo explorada.	Cumple, hay profundidad en el marco teórico y normas ambientales.
2. Aplica las tic a un contexto o problema específico.	No cumple, no anexa imágenes del lugar, ni de la problemática , ni tampoco de la solución.	2. diferencia las variables que están siendo controladas en la actividad a realizar.	Cumple, cuerpo de agua, explotación recursos hídrico, factores estresantes, posibles soluciones técnicas y sociales.

<p>3. Selecciona, organiza, interpreta, categoriza la información en los recursos digitales adecuados para este fin.</p>	<p>Aceptable, indagó y categorizó las fuentes de información pero no las interpreta.</p>	<p>3. reconoce y aporta información adicional para darle seguridad a su argumento o apoyar sus decisiones.</p>	<p>Cumple, anexa un formato que utiliza la empresa para la dosificación y aplicación del producto biológico así como su página <i>web</i>.</p>
<p>4. Participa en las comunidades de aprendizaje colaborativo (foros, redes s, grupos de discusión, plataformas)</p>	<p>No cumple, la disolución del grupo de trabajo y su aviso solo en la entrega final demuestra falla en trabajo colaborativo o carencia de sinergia para cumplir una meta.</p>	<p>4. interpreta pruebas o datos presentando: tablas, gráficos, encuestas. Herramientas de registro y observación.</p>	<p>No cumple, debe apoyarse en más gráficos o tablas que evidencien la eficiencia del producto e incluso tutoriales de su uso.</p>
<p>5. Aporta en el escrito uso de pensamiento creativo? (simulaciones, diseños, enlaces, animaciones, videos)</p>	<p>Aceptable, aunque propone el producto biológico de una empresa irlandesa como solución, faltó apoyarse en imágenes o tablas.</p>	<p>5. propone soluciones, plantea alternativas</p>	<p>Aceptable, propone uso de producto biológico pero no profundiza en la dependencia biotecnológica del mismo.</p>
<p>Sugerencias y observaciones: según bitácora del correo de apoyo, dos integrantes de este grupo cancelaron asignatura, el proyecto fue presentado a 24 de mayo solo por la estudiante 8. La nota de la segunda entrega fue de 6 / 9. En este caso la estudiante no manifestó al docente, al correo de apoyo o el monitor la sobrecarga en la actividad realizada.</p>			

Tabla 2-21. Matriz diagnóstica. ABP Huerta materiales reciclables.

Estudiantes: 16 – 17 - 18 Actividad: proyecto ABP segunda entrega. Fecha: 24 de Junio de 2020 Tema: huerta Materiales Reciclables.			
Objetivo de aprendizaje: llevar al participante a reflexionar acerca de la crisis ambiental en que se encuentra el país, para que mediante el ABP analice las causas y consecuencias de un problema específico y plantee una solución a éste, de manera que sea sostenible ambientalmente (no afecte los sistemas de sustento vital).			
COMPETENCIAS DIGITALES	CUMPLE / NO CUMPLE / ACEPTABLE	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	CUMPLE / NO CUMPLE / ACEPTABLE
1. Manejo del Recurso Tecnológico. En esta competencia aplica la utilización de herramientas como el computador y el uso de ofimática, al igual que el correcto uso de buscadores académicos	Cumple , Procesador de palabras y Fotografías al proyecto.	1. Identifica la Pregunta o idea que está siendo explorada. Delimita.	Cumple , Separación de residuos en la fuente
2. Aplica las tic a un contexto o problema específico.	Cumple: Consultó en línea y extrajo información sobre ladrillos ecológicos y compost casero.	2. Diferencia las variables que están siendo controladas en la actividad a realizar.	Cumple , Identifica elementos globales y brinda soluciones locales.
3. Selecciona, organiza, interpreta, categoriza la información en los recursos digitales adecuados para este fin.	cumple , incluye marco conceptual con definiciones necesarias para articular el proyecto.	3. Reconoce y aporta información adicional para darle seguridad a su argumento o apoyar sus decisiones.	cumple: anexa imágenes pertinentes para construir ladrillos ecológicos y huerta. es factible
4. Participa en las comunidades de aprendizaje colaborativo (foros, redes, grupos de discusión, plataformas)	cumple , aunque a la fecha tenían pendiente nota de la plataforma edpuzzle, en la rúbrica de autoevaluación y los correos de orientación de la docente demuestra trabajo colaborativo.	4. Interpreta pruebas o datos presentando: tablas, gráficos, encuestas. herramientas de registro y observación.	cumple: esquema ciclo materia en el suelo y tabla; programas capacitación jardín botánico y Universidad el Rosario sobre agricultura urbana.
5. Aporta en el escrito uso de pensamiento creativo?	cumple: anexa diseño de plegable	5. Propone soluciones, plantea alternativas.	cumple: clasificación de residuos, materiales para la

(simulaciones, diseños, enlaces, animaciones, videos)	con fotografías de prototipo huerta.		huerta casera y fabricación de compost.
sugerencias y observaciones: la calificación de esta segunda entrega de Proyecto hasta el 25 de Junio fue de 7.5/9			

Tabla 2-22. Matriz diagnóstica. ABP ciudad limpia y sostenible.

<p>Estudiantes : 4 y 19. Actividad: proyecto ABP segunda entrega. Fecha: 23 de Junio del 2020 Tema: ciudad limpia y sostenible.</p> <p>Objetivo de aprendizaje : llevar al participante a reflexionar acerca de la crisis ambiental en que se encuentra el país, para que mediante el ABP analice las causas y consecuencias de un problema específico y plantee una solución a éste, de manera que sea sostenible ambientalmente (no afecte los sistemas de sustento vital).</p>			
COMPETENCIAS DIGITALES	CUMPLE / NO CUMPLE / ACEPTABLE	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	CUMPLE / NO CUMPLE / ACEPTABLE
1. Manejo del recurso tecnológico. En esta competencia aplica la utilización de herramientas como el computador y el uso de ofimática, al igual que el correcto uso de buscadores académicos.	Cumple , solo utilizaron procesador de texto.	1. Identifica la pregunta o idea que está siendo explorada y logra delimitarla.	Aceptable , El título de la temática es bastante amplio y a lo largo del escrito cuesta identificar en qué aspecto se van a enfocar.
2. Aplica las tic a un contexto o problema específico.	Aceptable , el trabajo se puede mejorar con fotografías propias de la problemática. trabajo de campo o entrevistas.	2. Diferencia las variables que están siendo controladas en la actividad a realizar.	Aceptable , aporta normatividad y definiciones conceptuales pero las variables son muy generales.
3. Selecciona, organiza, interpreta, categoriza la información en los recursos digitales adecuados para este fin.	Cumple , se esmeran por utilizar ordinales en el texto para categorizar ideas y conceptos.	3. Reconoce y aporta información adicional para darle seguridad a su argumento o apoyar sus decisiones.	Cumple , aporta información de entidades públicas y privadas para llegar a su propuesta.
4. Participa en las comunidades de	Cumple , programaron taller de orientación	4. Interpreta pruebas o datos presentando:	Cumple : aplicaron encuestas a 60

aprendizaje colaborativo (foros, redes s, grupos de discusión, plataformas)	sobre ABP utilizando google meet y google calendar. buena calificación en plataforma edpuzzle.	tablas, gráficos, encuestas. Herramientas de registro y observación.	personas, realizaron análisis y graficas de resultados.
5. Aporta en el escrito uso de pensamiento creativo? (simulaciones, diseños, enlaces, animaciones, videos)	Cumple, Aporta interesante material en diapositivas, infografías para promover campaña con la comunidad.	5. Propone soluciones, plantea alternativas.	Cumple: En la localidad de mártires proponen incentivo económico por reciclar plásticos.
Sugerencias y Observaciones: La calificación de esta segunda entrega de Proyecto hasta el 23 de Junio fue de 8/9			

3. Análisis de resultados

3.1 Análisis de los datos

Observaciones de desempeño de los estudiantes: (Tabla 2-9, Tabla 2-11) durante el desarrollo de la competencia lecto – escritora individual, se identificaron algunas debilidades como no realizar la síntesis requerida, no se presentan citas frente a la literatura utilizada, en el análisis reflexivo de la actividad expresan aspectos como la desmotivación, limitaciones en el acceso a computador, problemas de conectividad; lo que finalmente afecta la calidad en la entrega de sus trabajos; durante el periodo académico del curso se realizaron varios talleres, en los que la retroalimentación se realizaban con los talleres entregados, pero aun así es necesario trabajar más con los estudiantes para desarrollar estrategias de lectora Pretorious (2000) y lograr realizar nutridas síntesis, en los procesos de escritura de textos Kokong (1991).

Observaciones de desempeño de estudiantes: ver (Tabla 2-3, Tabla 2-6 y Tabla 2-7) durante el desarrollo de la competencia trabajo en equipo, los estudiantes lo realizan de manera grupal, se evidencia el orden y la estructura del informe. El análisis de éste muestra debilidades en la argumentación; durante el periodo académico del curso se realizaron varios talleres que buscaban fortalecer la capacidad argumentativa, en las actividades realizadas para este proyecto no se identifica que se hayan revisado textos para explicar los conceptos, ni se referencia la bibliografía utilizada. Sin embargo, sí se utiliza la citación de imágenes. En relación con el marco conceptual y textual Bidiña y otros (2009) explican que La escritura alberga un potencial epistémico; es decir, no es sólo un medio de registro o comunicación, sino que puede ser un instrumento para revisar, transformar y acrecentar el propio saber. La escritura es un poderoso instrumento que permite representar, analizar, revisar y transformar el conocimiento, pues los alumnos en la universidad deben aprender tanto los conceptos como las prácticas discursivas de las disciplinas que estudian.

Observaciones de desempeño estudiantes: ver (Tabla 2-9, Tabla 2-10, Tabla 2-11 Tabla 2-12) competencia argumentativa individual. Si bien se evidencia, que a medida que avanza el proceso, se mejora la actividad de indagación de conceptos, el texto final aún carece de la profundidad argumentativa, cuando se les solicita que explique con sus propias palabras los

fenómenos observados, Esto permite concluir, que a la mayor parte de los estudiantes, les cuesta asociar fenómenos y explicarlos a la luz de un marco conceptual. Dibbern y Sannuto (2005) señalan que aproximadamente el 40% de los estudiantes que inician estudios universitarios abandonan en los primeros años debido a diferentes factores entre los cuales se encuentra la debilidad en la competencia lecto-escritora.

Observaciones de desempeño estudiantes: ver(Tabla 2-10, Tabla 2-11, Tabla 2-12, Tabla 2-13) durante la aplicación de estas competencias TIC individual, los estudiantes consultan sitios *web*, para extraer información e imágenes; sin embargo, no realizaban citaciones de manera correcta, aun cuando en las actividades realizadas durante curso se realizaron varias retroalimentaciones con referencia a esta competencia; vale la pena reconocer que el objetivo del aprendizaje virtual, es que éste, se convierta en una herramienta didáctica, que le permita a los participantes agilizar los procesos de apropiación de conceptos que se requiere de habilidades para el manejo de las TIC, muchas de las cuales deberían ser mediadas por las orientaciones del docente, Ojeda (2006) afirma que las potencialidades de las TIC se basan en la digitalización de la información de manera instantánea, con estándares de cantidad y calidad técnica, para recibir, acceder y consultar simultáneamente los contenidos informativos, con lo cual se rompen las barreras espacio - temporales. A pesar de ello, estos resultados señalan, que se debe guiar al estudiante en cómo presentar las citas, cuando se consulta información de internet. Esto con el fin de obviar la falta de citación, la cual se podría considerar plagio, cuando sólo es una omisión por ignorancia de desconocer un proceso.

Observaciones de desempeño: ver (Tabla 2-9, Tabla 2-11 y Tabla 2-12) a partir de esta entrega se suspende la presencialidad y la orientación a los estudiantes es totalmente virtual, a través del correo de apoyo indicado por la docente, y por medio de las videoconferencias. Entre los aspectos a resaltar en el taller se encuentran la presentación de la síntesis, en que se identifica que se consultaron los conceptos, el texto muestra una exposición clara, hace uso de referencias bibliográficas y soporta el texto con argumentos de la literatura consultada; sin embargo, no presenta la bibliografía.

Al triangular la información contenida en la tabla de observación de estudio caso de cada estudiante podemos concluir que hay una debilidad generalizada en las destrezas lecto-escritoras, que deben hacérsele notar tempranamente al estudiante, para que trabaje sobre ellas, antes de

seguir avanzando con textos que requieren de mayor habilidad para la lectura; situación que se verá reflejada en no alcanzar los logros propuestos. Así mismo, es necesario que a lo largo de la formación se continúe trabajando propuestas en los cursos que exijan el desarrollo de las competencias no laborales generales. Olave, Rojas y Cisneros (2013) reconocen que las habilidades de lectura y escritura son transversales en los múltiples campos disciplinares que se desarrollan en el ámbito universitario. Por tal motivo, estas habilidades que son fundamentales para el desempeño académico de los estudiantes en las carreras universitarias, se tornan como un factor significativo de deserción académica relacionado con las deficiencias de comprensión y producción de textos.

Durante el seguimiento y análisis al proceso de formación se identifica la situación que menciona la mayoría de los estudiantes y fue la sobrecarga de información, durante el desarrollo académico del semestre. Durante el semestre se propuso la realización de un taller virtual sobre competencias científicas, a desarrollar en la plataforma Edpuzzle y otro para el desarrollo de capacidades en lecto-escritura. Pero debido a la cantidad de información institucional, que llega al correo del estudiante, muchos no ingresaron a tiempo, o no tenían interés para participar de los mismos.

Así mismo, es necesario reconocer, que, durante la etapa de aislamiento, los cursos continuaron normalmente, pero los estudiantes no estaban preparados, para asumirlos por telepresencia; porque ésta exige, mayor dedicación y a su vez concentración, se incrementan los niveles de estrés y la motivación es menor. Sumado a esto, la disponibilidad y calidad de herramientas para los estudiantes no era la mejor, al igual que la conexión a internet. Los profesores no lo consideraron en el momento y no había forma de saberlo, que las exigencias en los diferentes cursos se mantendrían y que en la virtualidad esta carga se aumentaría, para los estudiantes, el estar más de 12 horas al frente de los equipo de cómputo, en clases magistrales que podían durar todo el día entre una clase y otra, lo que implicó una carga académica y de estrés muy alta para los estudiantes; una de las razones por la que optaron por cancelar las asignaturas o electivas, adicionalmente indican los estudiantes, que se habían atrasado y que no tenían manera de ponerse al día con las actividades. Esto se comprueba en este curso, en el que el 50% de los estudiantes cancelaron la asignatura.

Durante el diagnóstico del proceso, se encontraron interpretaciones de manera distinta por parte de los estudiantes en cuanto a los verbos tratados en los cuestionarios de talleres y quizzes, por lo que se recomienda al momento de solicitar evidencias de trabajo ser concretos con la acción que se espera comprobar en las producciones escritas de los educandos. Lo anterior tiene el propósito de reducir el número de veces que el estudiante envía sus trabajos saturando el correo de apoyo. Recordemos que el estudiante llega con preconceptos y conocimiento intuitivo de acuerdo a su contexto cultural por lo que se sugiere indicar en un momento durante la clase hacer claridad de estos para próximos grupos.

Vale la pena reiterales a los estudiantes en repetidas ocasiones, que donde encuentran los vínculos del curso en general, encuentran enlaces, vínculos a repositorios de contenidos en línea (Libros, Revistas Artículos, Imágenes) en los que se apoya el curso; con el fin que el estudiante no disperse su atención y energía en múltiples sitios que no están acreditados académicamente.

Al avanzar el curso se encuentran episodios de desinterés en el momento de mejorar los trabajos escritos una vez el estudiante se realizaba la retroalimentación de la actividad entregada, al evidenciar que no alcanzó lo mínimo para cumplir; es decir algunos estudiantes se interesan por el aspecto cuantitativo de la materia, más no por desarrollar competencias que aporten a su crecimiento académico y profesional. Por ello se sugiere insistir al estudiante que la sección de preguntas se aproveche para este fin: ¿Qué no entendí?, ¿Qué pregunta me surgió?. Adicional a esto el tema de la virtualidad genera que muy pocos quieran interactuar a través de las clases virtuales, se evidencia que su nivel de participación va disminuyendo a no ser que se genere la pregunta a un estudiante en particular.

Durante la revisión y análisis del correo de apoyo del curso se destacan varios correos cortos preguntando a la docente por un mismo tema, en el ir venir de la respuesta se iban pasando los días para contestar a cada estudiante. Para dar solución a esta problemática de congestión son muy útiles los foros en línea, y aprovechar todo tipo de herramientas digitales para crear comunidad discursiva Cassany (2000) y colaborativa alrededor de la asignatura. En esos espacios de discusión e interés común el proceso se desarrolla de manera asincrónica, simplemente el estudiante deja la inquietud y cualquiera de los participantes del grupo que esté conectado en el momento le puede colaborar enviando archivos de audio, video, texto o enlaces de donde se

obtuvo la información, se realiza aprendizaje colaborativo y se ayuda a descongestionar la información que el docente recibe en el correo diariamente.

▪ **Análisis comparativo de los proyectos finales entregados.**

Como producto final de semestre los estudiantes, debían entregar un proyecto sobre sostenibilidad ambiental, donde les correspondía analizar una problemática ambiental, reconociendo las causas / consecuencias y proponer una solución sostenible ambientalmente. Para lo anterior debían guiarse por la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), para lo cual se les entregó previamente literatura que explica sus principales características.

En el documento guía para el desarrollo del proyecto se identifican por lo menos 5 capacidades que se busca desarrollar en los nuevos profesionales.

- Promover el trabajo en equipo
- Delimitar y contextualizar el problema.
- Explicar la problemática.
- Fomentar la ética ambiental.
- Concienciar a los participantes sobre la problemática ambiental.
- Promover la reflexión y la generación de propuestas de cambio individual o colectivo en favor de la sustentabilidad ambiental.

Inicialmente un monitor hacía el acompañamiento; pero los estudiantes le solicitaron a la docente que los apoyará en el desarrollo de la propuesta, por esta razón la docente asumió el acompañamiento, mediante reuniones sincrónicas con cada grupo de trabajo de manera virtual. Para facilitar el diálogo con la docente, los estudiantes debían analizar un vídeo, leer un capítulo del libro recomendado y hacer una reflexión sobre lo que es importante y lo que es superfluo para el bienestar humano. En la práctica, cuando un profesor(a) se plantea enseñar, a groso modo, establece los siguientes momentos: selección, organización de contenidos y problemas, y elección de lecturas; además relaciona contenidos pasados y futuros, y tiene en cuenta problemas socioambientales, entre otros; elabora propuestas a partir de aquellas que considera exitosas; define criterios desde los cuales se siente o no satisfecho con la propuesta desarrollada; realiza

ajustes y modificaciones acorde con las reflexiones adelantadas; sabe cuáles suelen ser las dificultades de los estudiantes, lo que le lleva a enseñar unos contenidos, con unos propósitos y fuentes determinadas; y desde criterios específicos, asume diferentes referentes y criterios de validez, de este conocimiento que él o ella está produciendo Vasquez-Rodriguez (2010). Durante los encuentros sincrónicos la docente les ayudó a delimitar el problema y a estudiarlo en un contexto conocido para el estudiante y cercano profesionalmente; en algunos momentos, durante las discusiones surgían ideas para que la solución lograra transformarse en un emprendimiento o en un campo de acción profesional. Así mismo, esto le daba la oportunidad a la docente de ser más exigente en cuanto a la responsabilidad con el desarrollo de los textos y con el trabajo en equipo. Finalmente, cuando se analiza el seguimiento al proceso y los trabajos de los estudiantes se evidencia que se logró un acercamiento del estudiante, a la problemática ambiental y a la comprensión de que los problemas comienzan en nuestros hogares. La manera como la docente gestionó el desarrollo de este ejercicio es una evidencia del CDC y el CPP porque, a pesar de que los estudiantes son de diferentes carreras, los ayudaba a ver el potencial de desarrollo profesional tomando en cuenta el tema ambiental. Además, al utilizar un par de herramientas de la *web*, facilitaba la reflexión, la comprensión del tema y el diálogo con los participantes. Conocimiento, con el que no contaba el monitor, razón por la cual los estudiantes, solicitaban el dialogo con alguien que tuviera mayor comprensión del tema. A su vez, es una muestra de que la educación a través de las redes virtuales es una acción educativa intencionada, con un proceso que busca propiciar espacios de formación interactivos entre los sujetos, apoyándose en las tecnologías de la información y comunicación Valbuena (2008).

3.1.1 Datos arrojados por la matriz diagnóstica, análisis gráficos

La matriz diagnóstica permitió generar gráficamente los criterios con cada una de las competencias evaluadas, frente a los niveles de desempeño indicados, de esta manera se puede apreciar el desarrollo de logros de aprendizajes, alcanzados por los estudiantes durante el desarrollo de sus proyectos; en estas graficas (3-1, 3-3, 3-5) se evidencia que en la competencia digital 4 en, la que se valora, participa en las comunidades de aprendizaje colaborativo (foros, redes sociales, grupos de discusión, plataformas) es la que presenta más incidencia; frente a que no

logran cumplir con esta competencia debido a que las actividades de manera grupal, no fueron viables por la época de aislamiento en la que nos encontrábamos en el momento, adicionalmente que los estudiantes normalmente están habituados a que la mayoría de actividades en modalidad presencial y no virtual, en apartado se hace viable referir la significancia en los entornos tradicionales de aprendizaje Donolo et al., (2004).

Para los criterios de competencias científicas se toman los datos de las gráficas (3-2, 3-4, 3-6) frente a los niveles de desempeño indicados, de esta manera se muestran los logros de aprendizajes alcanzados en los que se evalúa en la competencia 4, interpreta pruebas o datos presentando, tablas, gráficos, encuestas, herramientas de registro de observación; la mayoría de los estudiantes lograron cumplir con esta competencia, solo que falta generar mayor análisis en el momento de argumentar lo que presentan, y en el caso de la interpretación de gráficos se debe continuar reforzando en cada actividad, porque aún se cometen algunos errores de interpretación Copelad (2018).

Gráficas del proyectos realizados

Gráfico 3-1. Desarrollo de competencias digitales, grupo impacto minería ilegal.

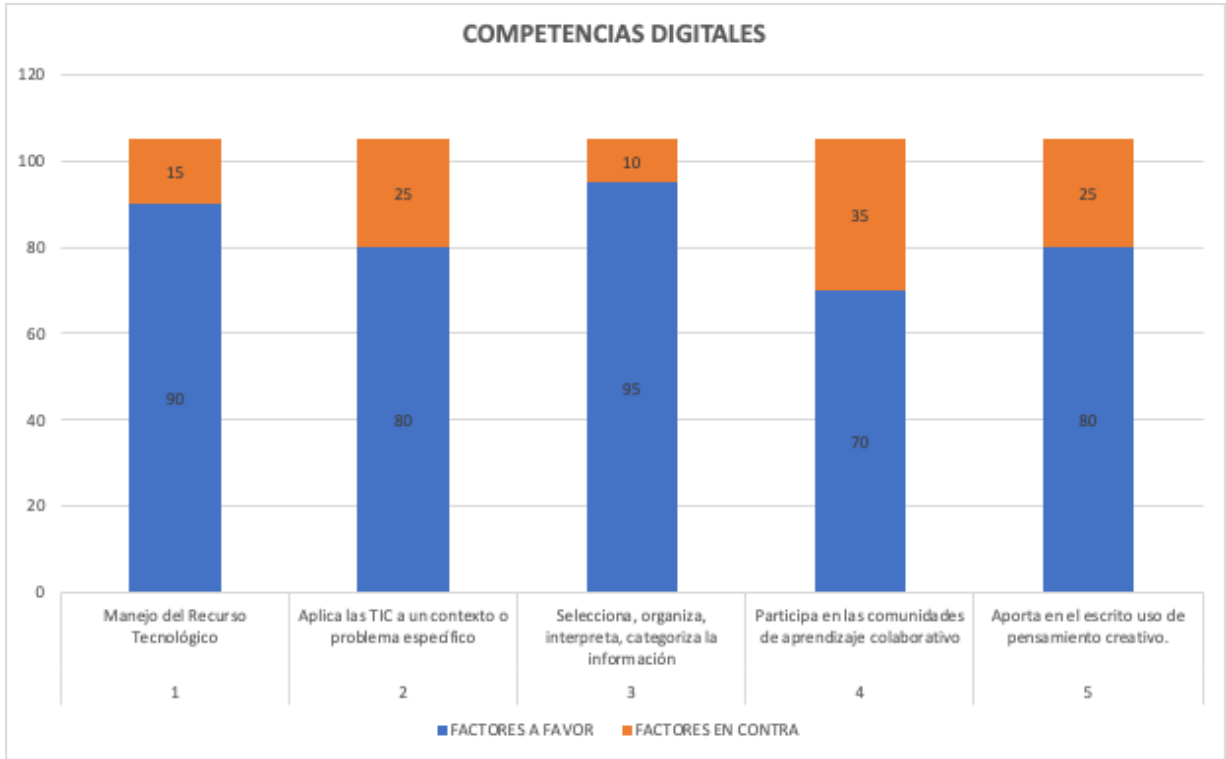
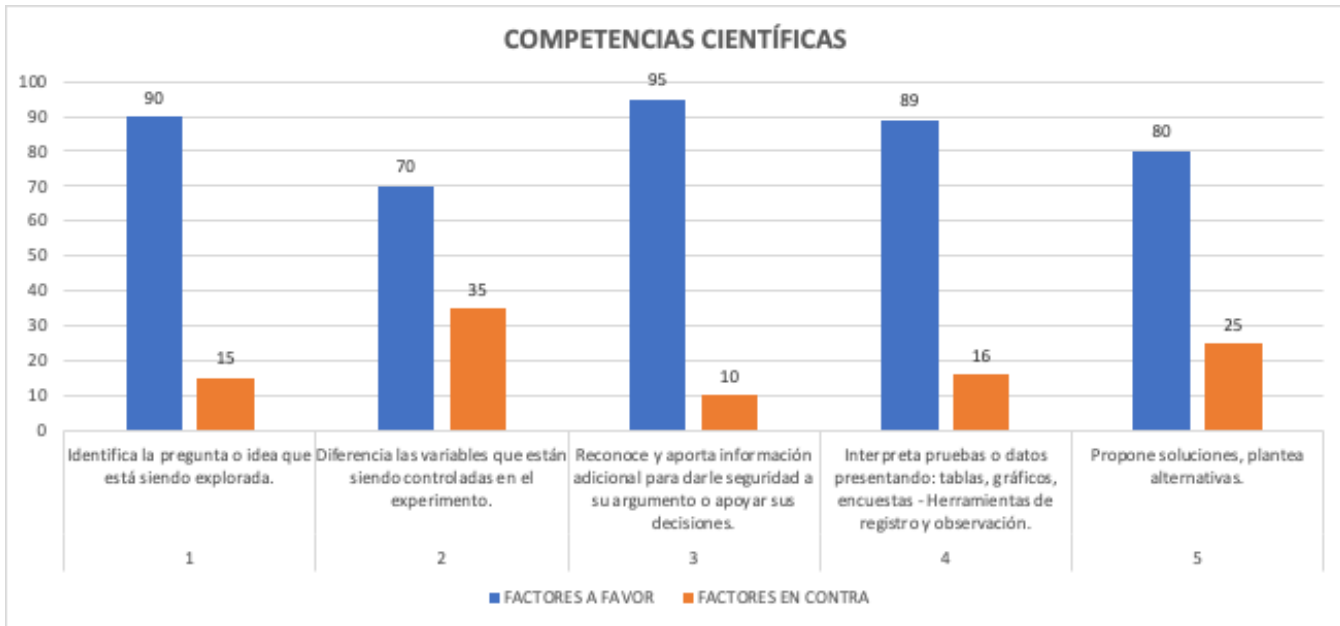
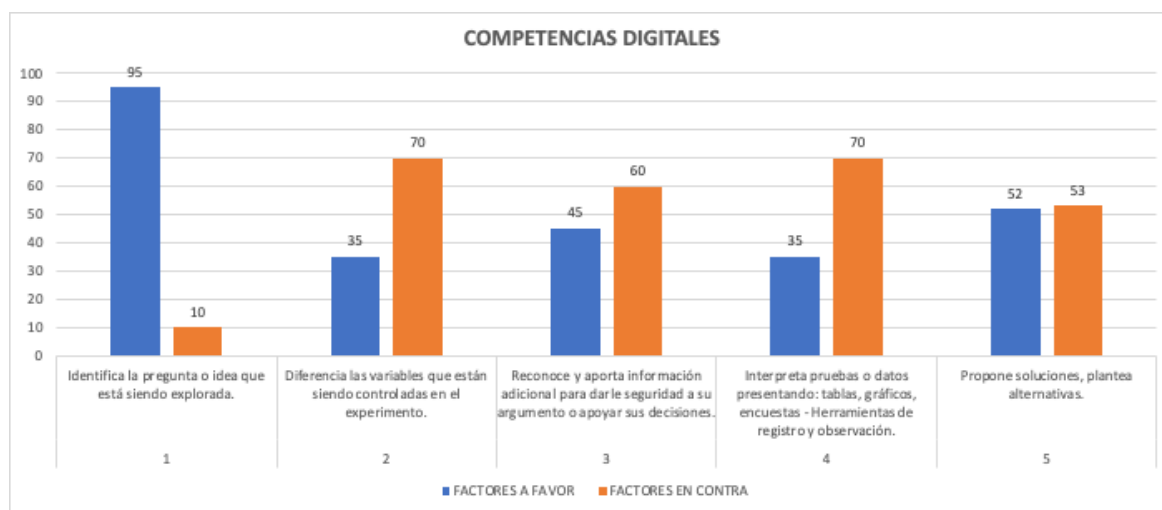


Gráfico 3-2. Desarrollo de competencias científicas, grupo impacto minería ilegal.



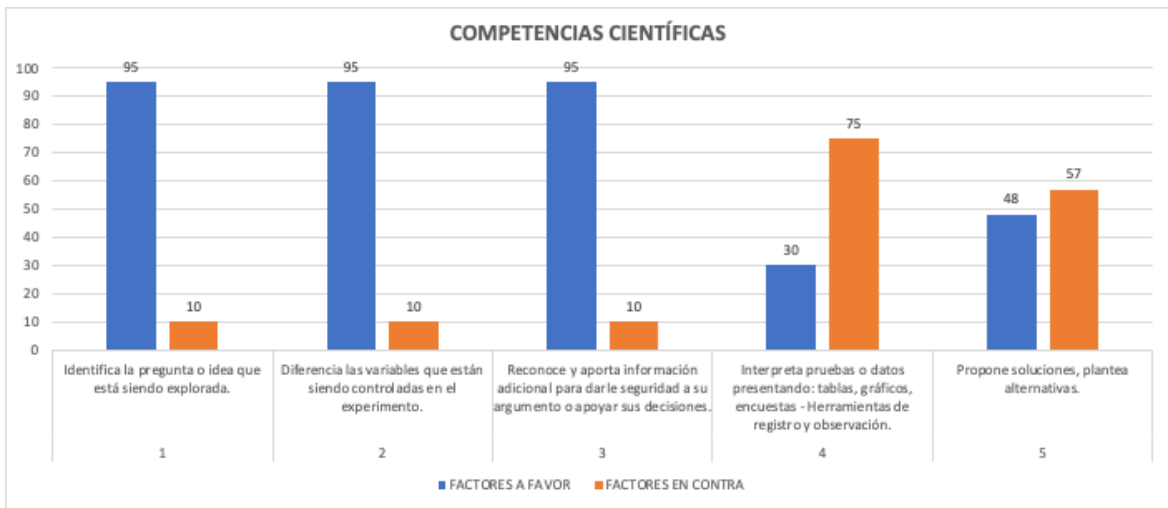
N	COMPETENCIAS	FACTORES A FAVOR	FACTORES EN CONTRA
1	Identifica la pregunta o idea que está siendo explorada.	90	15
2	Diferencia las variables que están siendo controladas en el experimento.	70	35
3	Reconoce y aporta información adicional para darle seguridad a su argumento o apoyar sus decisiones.	95	10
4	Interpreta pruebas o datos presentando: tablas, gráficos, encuestas - Herramientas de registro y observación.	89	16
5	Propone soluciones, plantea alternativas.	80	25

Gráfico 3-3. Desarrollo de competencias digitales, grupo biorremediación modelo restauración.



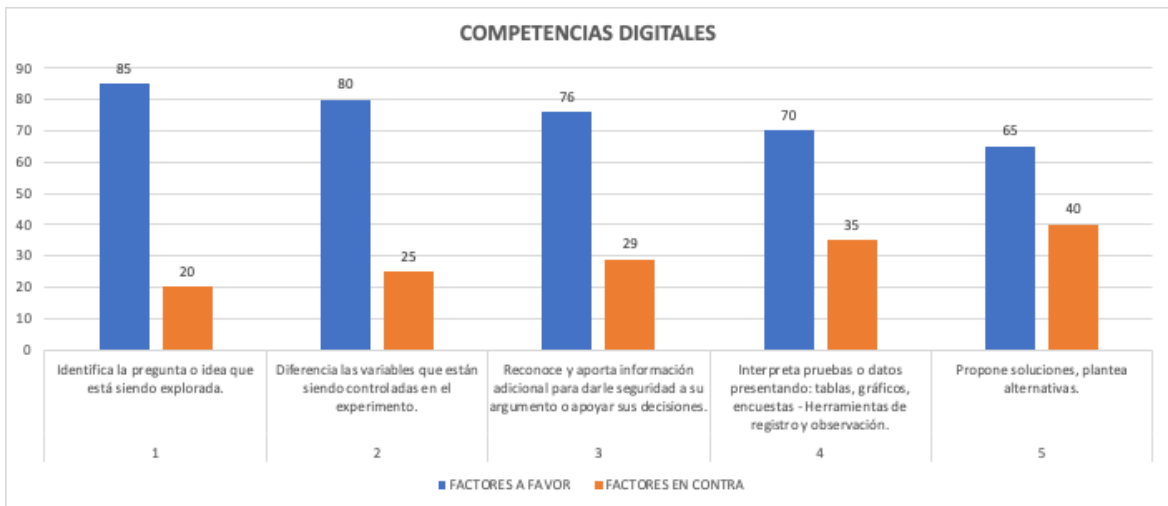
N	COMPETENCIAS DIGITALES	FACTORES A FAVOR	FACTORES EN CONTRA
1	Identifica la pregunta o idea que está siendo explorada.	95	10
2	Diferencia las variables que están siendo controladas en el experimento.	35	70
3	Reconoce y aporta información adicional para darle seguridad a su argumento o apoyar sus decisiones.	45	60
4	Interpreta pruebas o datos presentando: tablas, gráficos, encuestas - Herramientas de registro y observación.	35	70
5	Propone soluciones, plantea alternativas.	52	53

Gráfico 3-4. Desarrollo de competencias científicas , grupo biorremediación modelo restauración



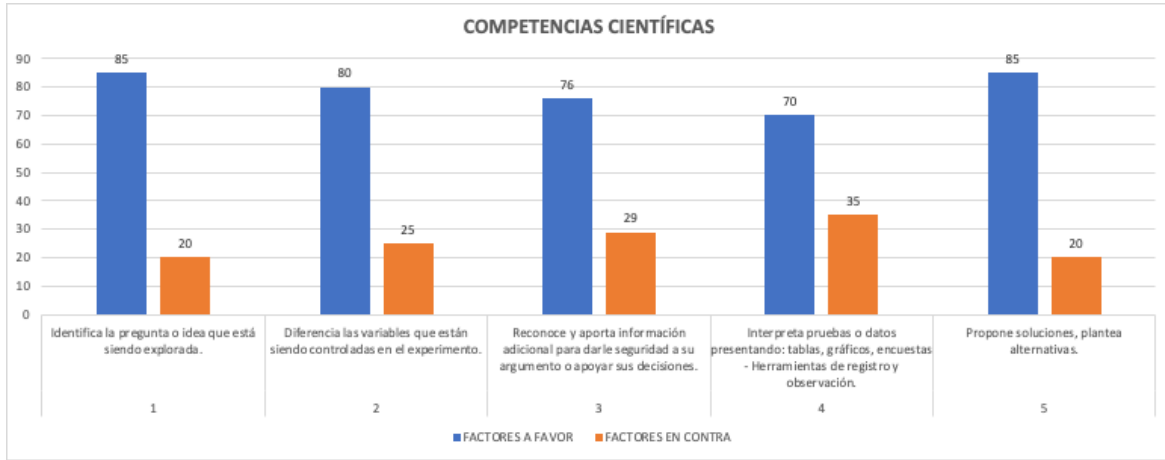
N	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	FACTORES A FAVOR	FACTORES EN CONTRA
1	Identifica la pregunta o idea que está siendo explorada.	95	10
2	Diferencia las variables que están siendo controladas en el experimento.	95	10
3	Reconoce y aporta información adicional para darle seguridad a su argumento o apoyar sus decisiones.	95	10
4	Interpreta pruebas o datos presentando: tablas, gráficos, encuestas - Herramientas de registro y observación.	30	75
5	Propone soluciones, plantea alternativas.	48	57

Gráfico 3-5. Desarrollo de competencias digitales, grupo huerta materiales reciclables



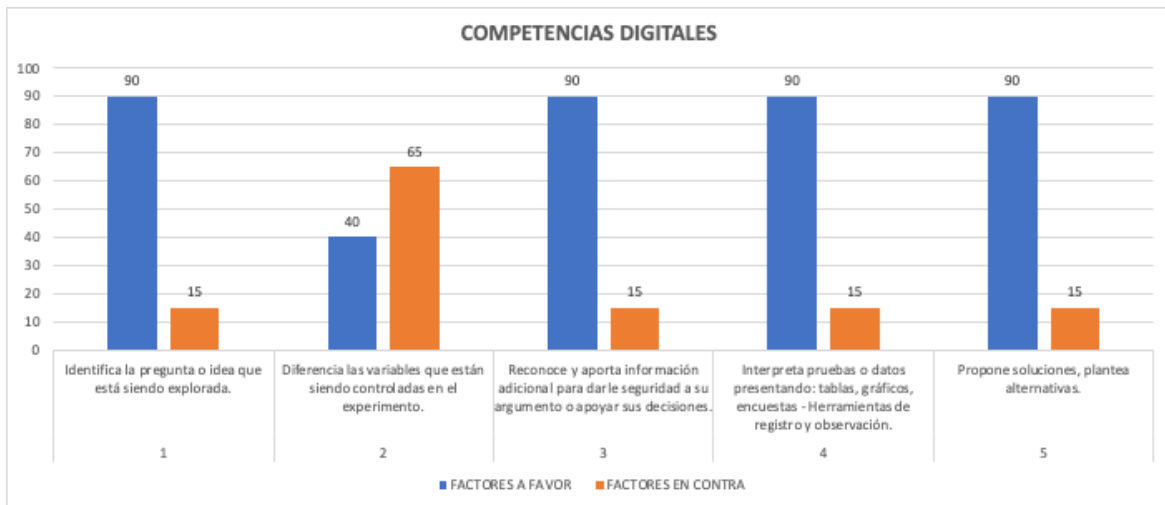
N	COMPETENCIAS DIGITALES	FACTORES A FAVOR	FACTORES EN CONTRA
1	Identifica la pregunta o idea que está siendo explorada.	85	20
2	Diferencia las variables que están siendo controladas en el experimento.	80	25
3	Reconoce y aporta información adicional para darle seguridad a su argumento o apoyar sus decisiones.	76	29
4	Interpreta pruebas o datos presentando: tablas, gráficos, encuestas - Herramientas de registro y observación.	70	35
5	Propone soluciones, plantea alternativas.	65	40

Gráfico 3-6. Desarrollo de competencias científicas, grupo huerta materiales reciclables



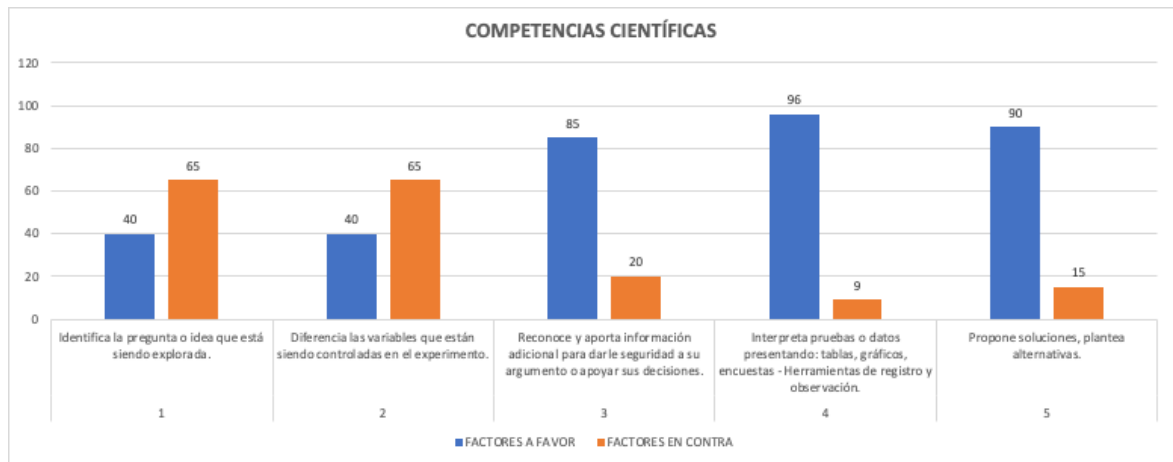
N	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	FACTORES A FAVOR	FACTORES EN CONTRA
1	Identifica la pregunta o idea que está siendo explorada.	85	20
2	Diferencia las variables que están siendo controladas en el experimento.	80	25
3	Reconoce y aporta información adicional para darle seguridad a su argumento o apoyar sus decisiones.	76	29
4	Interpreta pruebas o datos presentando: tablas, gráficos, encuestas - Herramientas de registro y observación.	70	35
5	Propone soluciones, plantea alternativas.	85	20

Gráfico 3-7. Desarrollo de competencias digitales, grupo ciudad limpia y sostenible



N	COMPETENCIAS DIGITALES	FACTORES A FAVOR	FACTORES EN CONTRA
1	Identifica la pregunta o idea que está siendo explorada.	90	15
2	Diferencia las variables que están siendo controladas en el experimento.	40	65
3	Reconoce y aporta información adicional para darle seguridad a su argumento o apoyar sus decisiones.	90	15
4	Interpreta pruebas o datos presentando: tablas, gráficos, encuestas - Herramientas de registro y observación.	90	15
5	Propone soluciones, plantea alternativas.	90	15

Gráfico 3-8. Desarrollo de competencias científicas, grupo ciudad limpia y sostenible



N	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	FACTORES A FAVOR	FACTORES EN CONTRA
1	Identifica la pregunta o idea que está siendo explorada.	40	65
2	Diferencia las variables que están siendo controladas en el experimento.	40	65
3	Reconoce y aporta información adicional para darle seguridad a su argumento o a apoyar sus decisiones.	85	20
4	Interpreta pruebas o datos presentando: tablas, gráficos, encuestas - Herramientas de registro y observación.	96	9
5	Propone soluciones, plantea alternativas.	90	15

- **Datos arrojados por la autoevaluación docente**

Se tuvo en cuenta las respuestas dadas por los estudiantes en la coevaluación al finalizar el curso en los que se logró graficar indicando los factores a favor y en contra, para esto se tuvieron en cuenta cada respuesta brindada por los 105 estudiantes en la actividad de autoevaluación frente al curso de Biología; se tomaron 4 preguntas que tienen relación con el tema que se está analizando, en la que se logró determinar que 97 estudiantes, consideran que cumplieron con sus responsabilidades académicas en el curso de Biología, aplicando la utilización de elementos propuestos como libros, artículos, textos para clase, vídeos, talleres que sirvieron para reforzar el rendimiento académico, al pasar el semestre en el curso de Biología; En cuanto a los 6 estudiantes que completan el curso, afirman claramente su ausencia en la asistencia a los encuentros sincrónicos, y poca participación en las clases, adicionalmente afirman su desinterés referente a la investigación de los temas tratados en clase.

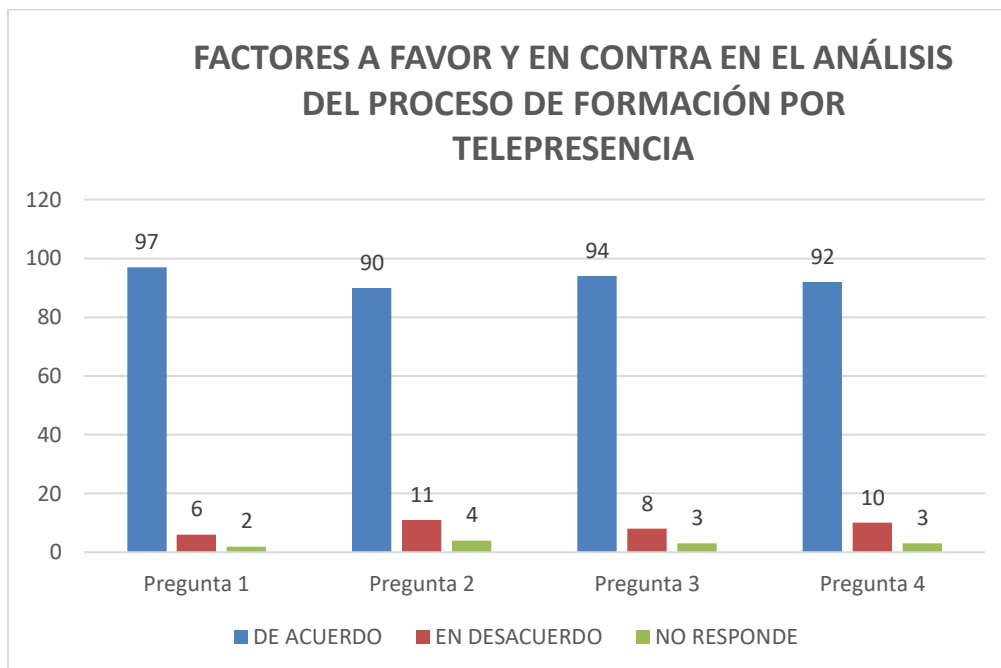
Frente a la segunda pregunta se pudo determinar una gran aceptación de 90 estudiantes en cuanto al fortalecimiento y orientación en la consolidación del proyecto de vida estudiantil, y su enfoque

académico profesional, adicionalmente se cuenta con unos factores relevantes que favorecieron el proceso educativo, tanto emocionalmente como académicamente; En cuanto a los 11 estudiantes mencionaron presentar dificultad y desorientación frente a las decisiones académicas a un futuro.

Teniendo en cuenta cada una de las actividades propuestas durante el curso, los 94 estudiantes las nombran mencionando que lograron apropiarse los temas y la contribución para mejorar su comprensión, su funcionamiento, la importancia de los términos propuestos durante las clases.

Se identifican que 92 estudiantes afirman que, en su entorno de estudio, poseían factores distractores que no facilitaban una completa concentración en las actividades planteadas por el docente, adicionalmente la carga académica contemplada en algunos casos planteados por los estudiantes dificultaba la profundización investigativa de las actividades propuestas.

Gráfico 3-9. Factores a favor y en contra en el análisis del proceso de formación por telepresencia



Pregunta 1	Haga un análisis ético de su participación en el curso de biología, tenga en cuenta I A cuántas sesiones asistió y atendió realmente, II, Qué elementos (libros texto, la clase, vídeos, etc.) utilizó para reforzar su rendimiento académico en el curso, III. Realmente considera que cumplió con sus responsabilidades académicas en este curso, explique.
Pregunta 2	De acuerdo con el análisis individual realizado en el taller "Conociendo al participante del curso de biología", A. Qué tanto considera que avanzó en la consolidación de su proyecto de vida, explique, B. Qué factores jugaron a favor o en contra para ayudarlo en este proceso, explique.
Pregunta 3	Teniendo en cuenta, las sesiones y actividades, en las cuales realmente tuvo un papel activo, podría explicar si éstas contribuyeron a mejorar su comprensión de cómo funcionan los organismos, explique
Pregunta 4	A. Éticamente hablando, qué factores considera Ud. afectaron su rendimiento académico. B. Cómo éstos afectan su proyecto de vida, explique.

	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	NO RESPONDE
Pregunta 1	97	6	2
Pregunta 2	90	11	4
Pregunta 3	94	8	3
Pregunta 4	92	10	3

Gráfico 3-9. Estudiantes inscritos al final del curso de Biología primer semestre del 2020. Fuente: acta notas SIA Departamento Biología del 31 Julio 2020.

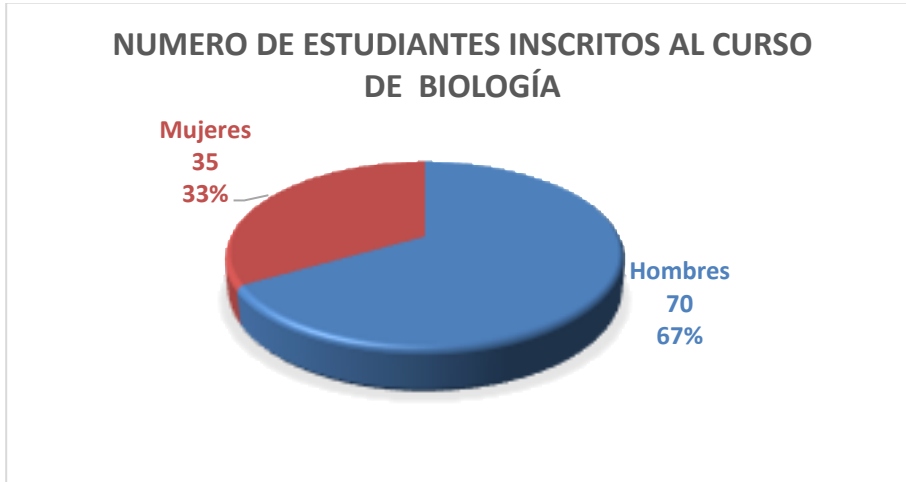


Gráfico 3-2. Desempeño académico curso de Biología grupo hombres. Fuente: acta notas SIA Departamento Biología del 31 Julio 2020.



Gráfico 3-3. Desempeño académico curso de Biología grupo mujeres. Fuente: acta notas SIA.



4. Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones

Con el desarrollo de este trabajo, se logró identificar las fortalezas y aspectos a mejorar de un proceso de adaptación educativa a la virtualidad; para garantizar la apropiación de conceptos y el desarrollo de competencias científicas, por parte de los estudiantes del curso biología de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Se estableció que factores como el nivel de alfabetización digital con el que llegan la mayoría de estudiantes al pregrado, la cobertura de internet de la ciudad, así como la modalidad presencial / semipresencial que ya venía manejando la universidad permitieron, que al momento de cambiar de modalidad a la educación a virtual, las temáticas teóricas del curso se siguieran desarrollando; además, que los estudiantes en el proceso de acompañamiento, se logran ir identificando con los que manifestaban su necesidad a medida que avanzaba el semestre.

Se encontró que la literatura científica (Textos Guía), los sitios *web*, las plataformas interactivas, repositorio de evidencias y demás material didáctico propuestos por los encargados del curso cumplen con criterios de pertinencia, acceso y seguridad para la apropiación de léxico científico y están disponibles todo el tiempo, para que el estudiante de manera autónoma lo conecte a su entorno en el momento que así lo requiera.

Se apreció que instrumentos como los talleres, los formatos de autocompletado y guías de laboratorio siguen siendo oportunos, para desarrollar ciertas competencias en modalidad a distancia, complementados con sitios interactivos o material audiovisual, esto porque no se logró hacer ninguna actividad en el laboratorio, adicional los documentos como evaluaciones enviados

y recepcionados en formato digital se constituyen en evidencia para el docente y el estudiante para cualquier tipo de situaciones, que llegaran a presentar durante la culminación de cada corte.

Se evidenció que estrategias didácticas como la clase magistral por medio de videoconferencia permiten la exposición de temas, poder realizar seguimiento de conexión y con dificultad saber si todos los conectados están atentos a la información. Quienes auditan estas sesiones pueden encontrar en ellas fases pedagógicas como apertura, retroalimentación, desarrollo y cierre, así como la dinámica de participación de los estudiantes; aunque se aclara, se pierden otros detalles psicopedagógicos que puede identificar el docente en las clases presenciales como la actitud, el lenguaje corporal, nivel de atención, motivación, interés frente al tema, esto debido a que se pierde interacción con el estudiante, de manera virtual.

Se logró establecer y clasificar las competencias científicas y digitales que se aplicaron a las actividades realizadas por los estudiantes, en las que se logró identificar en los participantes que a pesar de las circunstancias por la que se estaba pasando se llegó al final del curso, ampliando su formación y profundización, en esta área.

Se logro determinar en el ABP como una fortaleza para incrementar habilidades como trabajo colaborativo, aprendizaje autónomo, pensamiento creativo, utilización de las TIC, en la indagación de resultados de su trabajo, con cada uno de los planteamientos que la docente género para que ellos realizaran su actividad investigativa.

4.2 Resultados

El aislamiento obligatorio evoco al regreso antes de lo esperado a una parte de los estudiantes a su sitio de origen, se fue evidenciando mientras el semestre avanzaba, que algunos estudiantes se vieron obligados a cancelar la asignatura. Entre las causas se puede mencionar: 1. La falta de un computador o de un celular inteligente; 2. La falta de conexión a la red; 3. Situaciones socioeconómicas; 4. Situaciones desmotivación y estrés que imposibilitaban la continuidad en el semestre académico, en los que al final por medio de correo informaban que se iba por situaciones personales; 5. Los estudiantes no estaban en capacidad de rendir académicamente bajo una

modalidad que exigía dedicación de tiempo completo y aumento de manera gradual de las actividades académicas de cada asignatura; 6. El aumento de las actividades no presenciales de forma autónoma; 7. La situación socioeconómica llevó a algunos estudiantes a buscar un trabajo y el tiempo resultó en contra para responder con las asignaturas. Al final del semestre el curso que había iniciado con 208 estudiantes, se redujo a 105 estudiantes; esto nos lleva a considerar un porcentaje de deserción del 50%. Es importante considerar, que como había una resolución, que le permitía al estudiante cancelar en cualquier momento, sin pérdida de créditos y que, si el estudiante reprobaba la asignatura, tampoco se le consideraba la nota de la asignatura en el cálculo del promedio académico. Es posible suponer que resoluciones como la mencionada, hacían más laxo el cumplimiento de la responsabilidad académica.

Se identifican que varios estudiantes deben hacer sus trabajos mediados por el celular porque no se cuenta con equipo de cómputo para estas actividades; y adicional a esto, el móvil es por tiempo limitado porque deben esperar para lograr ponerle datos a este o que lo use otra persona del grupo familiar; factores que limitaron hacer un aprovechamiento de las actividades programadas a lo largo del semestre.

Al terminar de revisar el curso de Biología también se puede identificar el retiro de varios estudiantes, debido a que no hubo forma de lograr mantener una buena comunicación virtual por las problemáticas antes mencionadas. Otro factor encontrado en menor medida, pero igual de importante es la situación emocional de los estudiantes frente al tema del encierro y no lograr regresar a la universidad; si bien algunos no presentan los inconvenientes tecnológicos mencionados, la depresión, la soledad y el encierro fueron factores de desmotivación que los llevan a desertar de sus actividades académicas y al final de la universidad.

Desde la presentación del programa de Biología en la sección de evaluación; se incluye la realización de un taller de competencias lectoras ofertado por la universidad para los programas académicos; lo que indica que se han evidenciado estas dificultades y están generados herramientas en busca de fortalecer, en cada los cursos estas debilidades presentadas en los estudiantes de primeros semestres Pérez- Rodríguez (2013) quienes realizaron una indagación en diecisiete universidades Colombianas para, determinar cuáles son los textos a los que más acuden los estudiantes de pregrado para ayudarse en el repaso de sus respectivas disciplinas, encontrando los citados investigadores que el texto que más leen los estudiantes durante el semestre son sus

propios apuntes, de lo que el docente a expuesto en clase, y en segundo lugar los materiales elaborados por los profesores como talleres, guías, plegables. Lo cual demuestra que los contenidos manejados en clase y los documentos redactados por los docentes deben cumplir con una metodología pedagógica que le permita poco a poco al estudiante desarrollar habilidades en interpretación de textos científicos y literatura académica.

A. Anexo: actividades y herramientas didácticas del curso de Biología

Gráfico 4-1. Temas, actividades y herramientas didácticas curso Biología modalidad telepresencia.

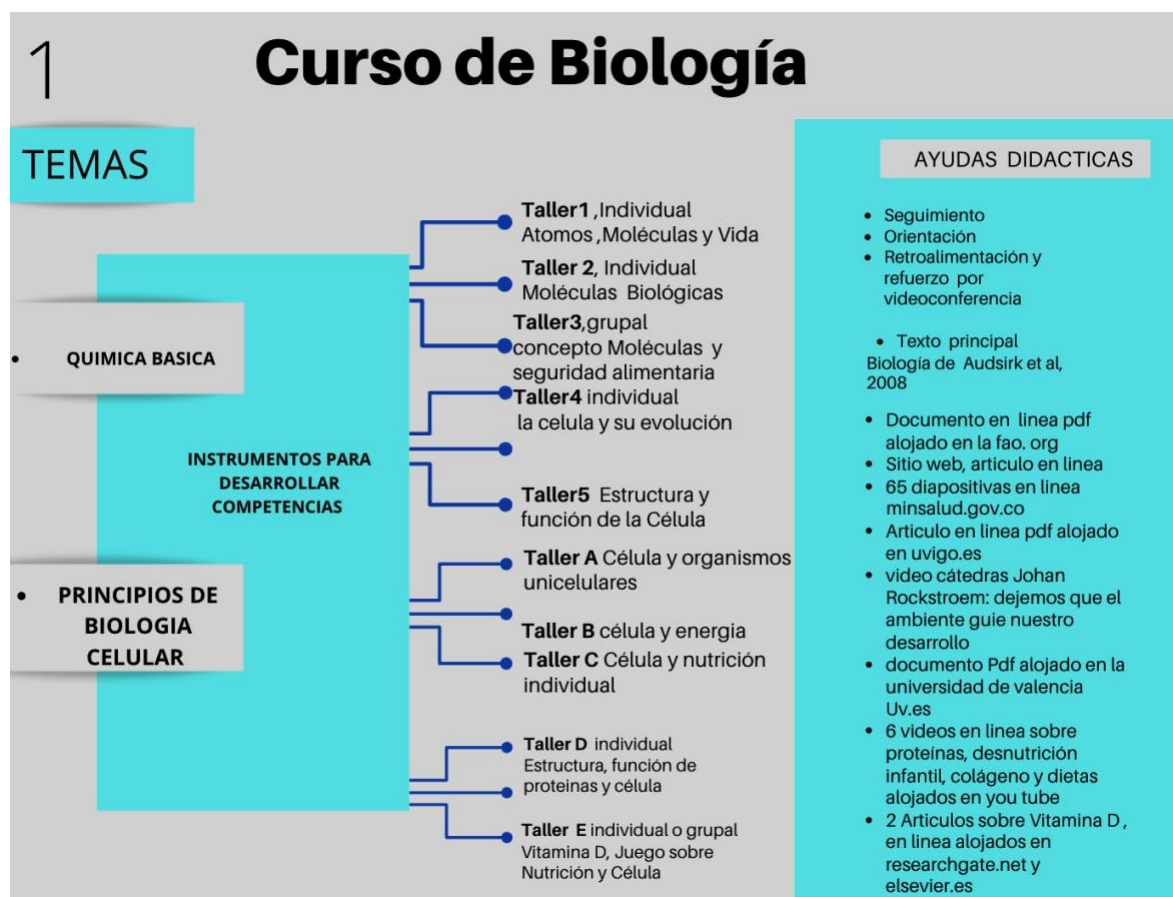


Gráfico 4-2. Temas, actividades y herramientas didácticas curso Biología modalidad telepresencia.

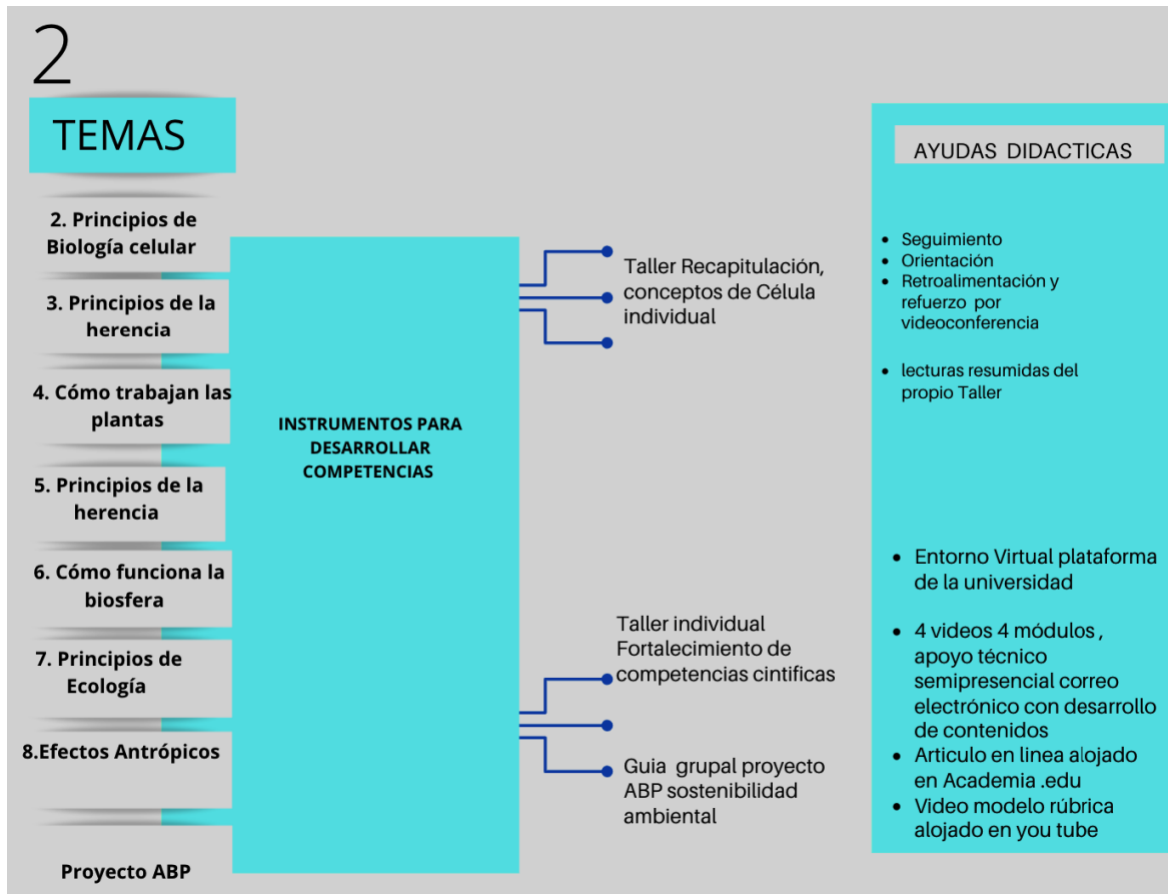
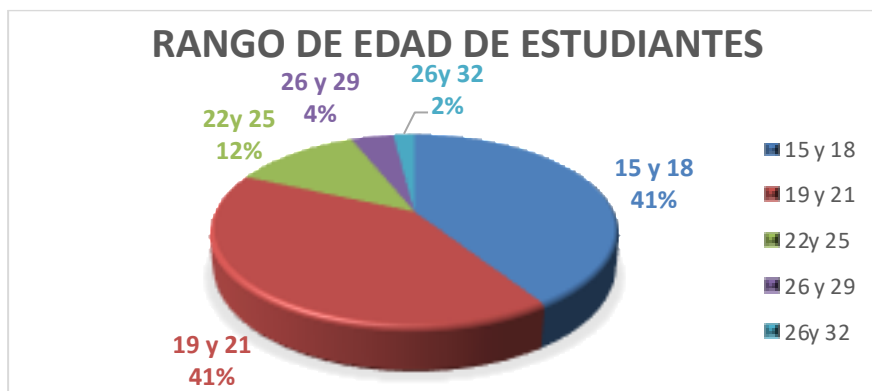


Gráfico 4-3. Rango de edad de estudiantes curso de Biología.



El grupo se comprende entre las edades 15 años a 18 años el 41%, entre 19 y 21 años el 41% entre los 22 y 25 años el 12%, entre los 26 años y 29 los años el 4 % y el 2% restante esta ubicados las edades 27 y 32 años.

Gráfico 4-4. Personas con que convive en su vivienda.



Como nos indica la gráfica anterior, el 49% vive con sus padres y hermanos, el 26% con uno de los padres en este caso la madre, el 20% con algún familiar, dejando el 5% restante como único habitante de la vivienda.

Gráfico 4-5. Estrato socioeconómico en el que se encuentra ubicado.



La gráfica anterior nos indica en que estrato están ubicados los estudiantes, estrato 1 - 13% el estrato 2 - 39%, el estrato 3 - 32% el estrato 4 - 12% el estrato 5 - 1% y 6- 3% lo que demuestra la diversidad socioeconómica en el aula.

Gráfico 4-6. Lugar donde habitan los participantes del curso de Biología.



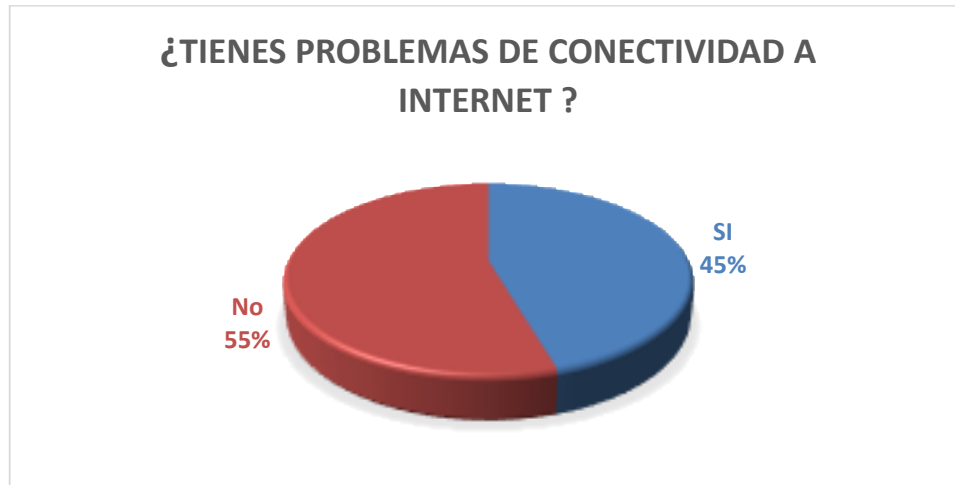
Los estudiantes encuestados en su mayoría viven en el área del casco urbano, con una representación del 74%, mientras que los que habitan en el área rural equivalen al 26%

Gráfico 4-7. compartes el computador en casa.



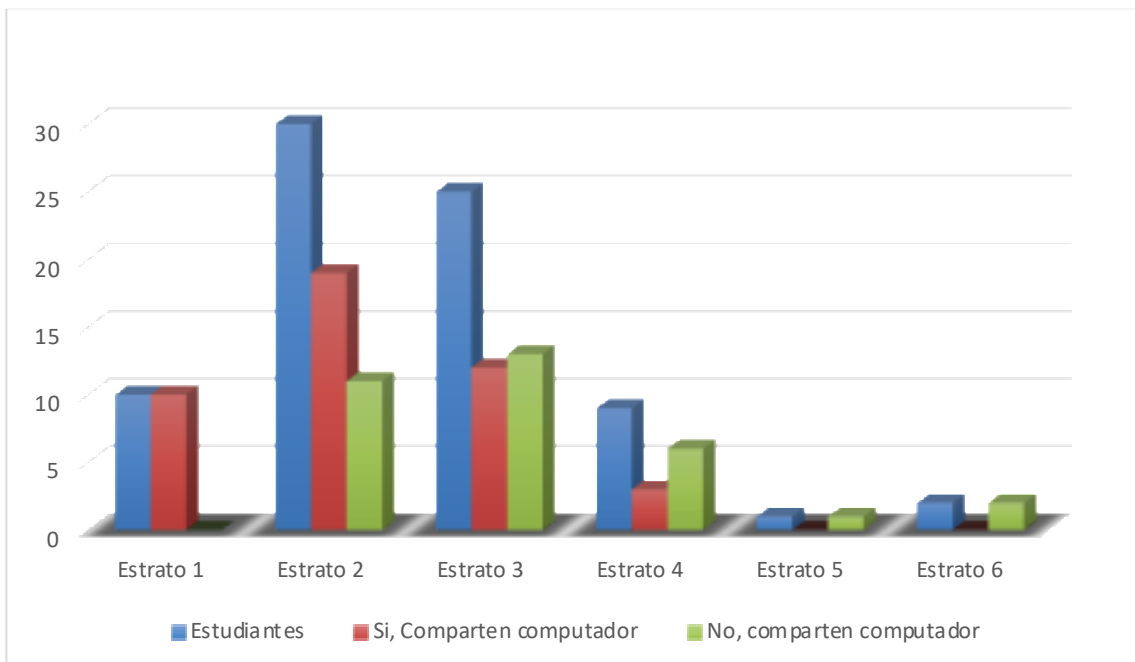
El 57% de los estudiantes del curso de Biología comparte su computador en casa, mientras el 43% no, lo que nos lleva a diferir que la mayoría solo tiene un computador por núcleo familiar.

Gráfico 4-8. Tienes problemas de conectividad a internet.



El 55% no presentan inconvenientes en cuanto a la conectividad internet, mientras el 45% si ha tenido problemas con la respectiva conexión a internet.

Gráfico 4-9. Gráficas unificadas para identificar la variación de los ítem preguntados.



En la gráfica anterior se puede observar que existe una variación en el porcentaje de estudiantes con respecto a la estratificación que comparten o no un computador se evidencia que el estrato **1**, todos comparten el computador siendo un porcentaje del 100% en el estrato **2**, el 63% comparte el computador y el 37% no lo comparte, en estrato **3**, el 48% lo comparte y el 52% no comparte, es estrato **4**, el 33% comparte el computador y el 67% no lo hace, en los estratos **5 y 6** el 100% no comparten el computador, esto muestra de forma notoria el porqué de unos de los interrogantes de la falta de accesibilidad a las clases virtuales.

Tabla 4-1. Análisis diagnóstico caso estudiante.

Estudiante:					
Actividad:					
Tema:					
NOTA FINAL O LOGRO	EVIDENCIA	MANEJO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS	INTERPRETACIÓN DE GRAFICAS	CONSULTA DE REF. BIBLIOGRÁFICAS	SEGUIMIENTO

5. Bibliografía

Acevedo, J. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (II): una perspectiva. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*: 6(2).

Audesirk, T. A. (2008). *Biología , la Vida en la tierra*, Pearson Educación de Mexico, Octava edición. pp. 7 – 329. Obtenido de https://www.bibliopsi.org/docs/CBC/BIOLOGIA%2008/biologia_la_vida_en_la_tierra_segunda_parte-jb-decrypted.pdf

Beltrán, J. y. (2011). *CAIT: un modelo de aprendizaje para el siglo XXI*, Universidad Complutense de Madrid *FAISCA Journal of High Abilities Vol-17, nº 19 pp.4-5*. . Obtenido de <https://cdn.website-editor.net/51fd672ceb87456eb29a354cc570344c/files/uploaded/CAIT.%2520Un%2520modelo%2520de%2520aprendizaje%2520para%2520el%2520S.%2520XXI.pdf>

Bolívar, A. (2004). *Análisis crítico del discurso de los académicos*, *Rev. signos V.37 n.55 Valparaíso 2004*. Obtenido de versión On-line ISSN 0718-0934.: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-09342004005500001&script=sci_arttext&tlng=e

P. Jiménez, A. C. (2014). *Los trabajos prácticos en ciencias*. Barcelona, España: & A. de Pro (Eds.).

Caballero, P. (2015). Observatorio y Redes Sociales Educativas de Cundinamarca, Colombia. . *Construcción de Redes de Conocimiento Innovación educativa y formación continua para los docentes de Cundinamarca, en: Revista Internacional Magisterio No. 77, 16-20*.

Carr, W. (1990). Cambio educativo y desarrollo profesional. *Revista Investigación en la Escuela, 11, 3 - 11*.

-
- Cohen, R. &. (2009). *Experienced junior-high-school teachers' PCK in light of a curriculum change: "The cell is to be studied longitudinally"*. *Research in Science Education*. Houston.
- Fonseca Amaya, G. F. (2017). *Aportes en la comprensión acerca de la construcción del conocimiento profesional del profesor de biología*. Bogotá.
- Campero, C. (Agosto - Septiembre 2017). Contribuciones del Currículum globALE, para la formación de educadoras y educadores de personas jóvenes y adultas de América latina. *Revista Internacional Magisterio No.87*, 26 - 29.
- Sánchez, C. y. (2019). *Indicadores Básicos para Evaluar el Proceso de Aprendizaje en Estudiantes de Educación a Distancia en Ambiente e-learning, Formación Universitaria, Vol. 3(6)*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v3n6/art04.pdf>
- Cassany, D. (s.f.). *De lo analógico a lo digital. El futuro de la enseñanza de la composición. Lectura y vida, año, 21, 2; 2-11. p.3*. Obtenido de https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/21238/Cassany_LyV_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bidiña, A. E. (2011). *Representación de la escritura científico- académica en profesores universitarios [En línea]. Matanza: Universidad Nacional de la Matanza. Departamento de humanidades y ciencias sociales*. Obtenido de Expediente N° 963.574, 3 p.: <http://repositoriocyt.unlam.edu.ar/biblioteca/A097.pdf>
- Cassany, D. (2006). *Tras las líneas. Sobre lectura crítica. Barcelona: Anagrama*. Obtenido de <https://media.utp.edu.co/referencias-bibliograficas/uploads/referencias/libro/295-tras-las-lneaspdf-WB5V4-articulo.pdf>
- Castañeda, A. (2017). *El Profesor y la Máquina. Las tic en las prácticas de los profesores de ciencias sociales de educación básica y media de Buga (Colombia)*. Bogota: Palobra No. 17.
- Cordoba, M. L. (2017). *Estudiantes de la básica y media con respecto al uso de las tic como herramientas de apoyo a su aprendizaje, Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad / Vol. 9 • Núm.16 / ISSN 2145-4426. pp. 113– 125 .*

- Correa, M. (2005). *Departamento de Biología, su Memoria Histórica*. . Obtenido de Acta Biológica Colombiano, Vol. 10 No.1, 2005, pp. 45 – 66: <http://bdigital.unal.edu.co/29129/1/27124-95130-1-PB.pdf>
- Daza, E. (2020). *Reporte Formulario Clases Remotas, Dirección Nacional de Programas Curriculares de Posgrado*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia, Junio 2-17, PP. 19 – 24: http://red.unal.edu.co/cursos/dnia/un2020-02/qu_sabemos_de_nuestros_docentes.html
- De Orta, Á. R.-P. (2016). Repercusiones de la forma de enseñar: Emociones que despiertan diferentes tipos de actividades. *Campo Abierto. Revista de Educación* 35(1), 189 - 204.
- Díaz, J. (2011). Modelos pedagógicos en educación a distancia. *Revista electrónica de humanidades, educación y comunicación social Edición No. 12 Año 7.*, 86 - 113.
- Eccles, J. S. (2002). *Motivational beliefs, values, and goals. Annual Review of Psychology*, 53, 109-132.
- Documento Compes, 3. (2020). *Tecnologías para aprender: política nacional para impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales. Consejo nacional de política económica y social república de Colombia departamento nacional de planeación*.
- Facundo, A. (2003). *La Educación Superior Virtual en Colombia, Instituto Internacional para la Educación Superiore en América latina y el caribe – IIESALC, pp.7-13*. . Obtenido de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/file.php/3/estudiosA.L/EstudioEdVirtualColombia.pdf>
- Fuentes, P. (. (2016). *Dispositivos de reforma en los planes de estudio del programa de biología de la Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1083/TO-19488.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gallego, F. M. (2014). *Gamificar una propuesta docente Diseñando experiencias positivas de aprendizaje, JENUI XX Jornadas sobre la enseñanza universitaria de la Informática, Dpto.*

-
- de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial Universidad de Alicante*. Obtenido de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/39195/1/Gamificacio%CC%81n%20\(definicio%CC%81n\).pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/39195/1/Gamificacio%CC%81n%20(definicio%CC%81n).pdf)
- García-Aretio. (2017). *¿Educación Presencial/No presencial?*, Ed.BENED. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/235664761_Educacion_presencialno_presencia
- Gray, A. (2016). *The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution*, en *World Economic Forum*,. Obtenido de <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>
- Gudmundsdottir, S. &. (1987). *Pedagogical content knowledge in social studies*.
- Gutiérrez, J. (2004). *Definición de un modelo pedagógico, para la educación virtual en el CES, Universidad de los Andes (pp. 45 – 53)*,. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10280/u250609.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Handal, B. y. (2003). *Mathematics Teachers' Beliefs and Curriculum*.
- Hernández, I. (2011). *La telepresencia y mi formación académica*. Obtenido de http://www.cuaed.unam.mx/encuentro_2011/encuentrotlaxcala/encuentrocated/terceramesa/jorgeisabelhernandez.pdf
- Hernández, R. F. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico.
- Lehman, F. (2016). *La virtualidad en la educación superior y su influencia en la transformación del sistema educativo*. Obtenido de *Revista ciencia e investigación - tomo 66 Nº 5 – 2016, p.36.:* <http://aargentinpencias.org/wp-content/uploads/2018/01/RevistasCel/tomo66-5/6Lehmanncei66-5-7.pdf>
- Lorenzano, P. (2002). *Presentación de La concepción científica del mundo: el Círculo de Viena*. REDES.

- Madrid, D. (2001). *Materiales didácticos para la enseñanza del Inglés en Ciencias de la Educación*, *Revista de Enseñanza Universitaria, Extraordinario 2001, Universidad de Granada pp. 213 – 232*. Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/54578/Materiales%20didácticos%20Nextra2001.pdf?sequence=1>
- Marcos Merino, J. M. (2020). *Emociones y aprendizaje en las actividades prácticas de Biología en Educación Primaria y en el Grado de Maestro en Educación Primaria*. Obtenido de Tesis Doctorado en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales, Matemáticas y la Actividad Física y Deportiva, Universidad de Extremadura.: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4874696>
- MEN, (. D. (s.f.). *Orientaciones para la prestación del servicio educativo en el marco de la emergencia sanitaria por el COVID-19*. Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-398622_recurso_1.pdf .
- MEN. (2020). *Orientaciones adicionales a establecimientos educativos no oficiales para la prestación del servicio educativo en los niveles de educación inicial, preescolar, básica y media, en el marco de la emergencia sanitaria por el COVID-19*. . Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-398747_recurso_1.pdf
- MEN. (2010). *Lineamientos para la educación virtual en la educación superior*. Obtenido de Ministerio Educación Nacional Bogotá Colombia.: https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Lineamientos_para_la_educacion_Virtual_dic_29.pdf
- Mellado, V. B.-B. (2014). *Las emociones en la enseñanza de las ciencias*. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36.
- Minkley, N. R. (2017). *Stress and emotions during experiments in biology classes: Does the work setting matter?* *Contemporary Educational Psychology*, 49,238–249. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.03.002>

-
- Murphy, S. M. (2019). *Towards an Understanding of STEM Engagement: a Review of the Literature on Motivation and Academic Emotions. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*,.
- Pantoja, C. (2018). La Enseñanza de la Biología en Colombia 1960-2001. *Rev. His. Educ. Colomb-Vol. 21 N° 21, enero –diciembre 2018-San Juan de Pasto-Colombia-ISSN 0123-7756-ISSN (Versión online)*, 141 - 162.
- Pérez, M. y. (2013). ¿Para qué se lee y se escribe en la universidad colombiana? Caracterización de prácticas de lectura y escritura en 17 universidades. *ditorial Pontificia Universidad Javeriana. Revista de Docencia Universitaria Vol. 11 (1)Enero-Abril 2013*,, 138 - 148.
- Republica., P. d. (2020). *Decreto 457 del 22 de Marzo del 2020 Por el cual se imparten instrucciones en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del Coronavirus COVID-19 y el mantenimiento del orden público*. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20457%20DEL%2022%20DE%20MARZO%20DE%202020.pdf>
- Porlán Ariza, R. (1998). *La formación inicial de maestros en Didáctica de las Ciencias. Análisis de un caso. Investigación en la Escuela*.
- RAE. (s.f.). *Linea Explicar*. Obtenido de <https://dle.rae.es/explicar?m=form>
- Resplandor, G. (2019). *Competencias en educación superior, su desarrollo y evaluación: una primera aproximación, Artículo Revista Internacional Magisterio No. 46*. . Obtenido de <https://www.magisterio.com.co/articulo/competencias-en-educacion-superior-su-desarrollo-y-evaluacion-una-primera-aproximacion>
- Rico, D. (2012). *Modelo de evaluación y fortalecimiento de la educación virtual desde el enfoque de los procesos de enseñanza-aprendizaje, pp. Epositorio Universidad ICESI Cali*. Obtenido de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/71185
- Swartz & Perkins, D. (1990). *Teaching thinking: Issues and approaches. Pacific Grove, CA, Midwest Publications. pp. 19 - 29*.

- Shulman, L. S. (1986). *Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational researcher, 15(2), 4-14.*
- TLC. (2020). *How to Write a Critical Analysis, Teaching and Learning Center, University of Washington Tacoma.* Obtenido de <https://www.tacoma.uw.edu/sites/default/files/global/documents/library/howtowriteacriticalanalysis.pdf>
- G., T. L. (2003). *El entorno regional y la percepción del estado de salud en Colombia, Lecturas de Economía. pp:177-208.*
- Colombia., U. N. (2019). *U. Nacional de Colombia (Sin fecha). Sistema Acompañamiento Estudiantil SAE, Biología.* Obtenido de Plan de estudios Programa de Pregrado, Vicerrectoría Académica según Resolución 563 de 2009 facultad de ciencias.: http://www.sae.unal.edu.co/download/guiasPrimerSemestre/bogota/Bogota_Biologia.pdf
- Colombia, U. N. (2019). *Canal Facultad de ciencias sede Bogotá.* Obtenido de <https://www.youtube.com/c/FacultaddeCienciasUNALBogot%C3%A1/about>
- Colombia., U. N. (2019). *¿Quiénes somos?’, Departamento de Biología Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.* Obtenido de <http://ciencias.bogota.unal.edu.co/departamentos/departamento-de-biologia/quienes-somos/>
- Nacional, U. (2020). *Cifras UNAL Sede Bogotá, Estadísticas de Aspirantes y Admitidos.* Obtenido de http://estadisticas.unal.edu.co/menu-principal/cifras-sedes/bogota/?tx_estadisticaunal_listcategorias%5Bcategoria%5D=83&tx_estadisticaunal_listcategorias%5Baction%5D=show&tx_estadisticaunal_listcategorias%5Bcontroller%5D=Categoria&cHash=d2ac86e2db44fcbf36.
- Nacional., U. (2020). *Encuesta de seguimiento y prospectiva de las actividades académicas en la UN 2020.* Obtenido de Resultados generales, ¿Qué sabemos de Nuestros Estudiantes?:

http://red.unal.edu.co/cursos/dnia/un2020-02/qu_sabemos_de_nuestros_estudiantes.html

UOC. (2021). *La UOC, la primera universidad en línea del mundo, sobre la UOC*. Obtenido de <https://www.uoc.edu/portal/es/sobre-la-uoc/index.html#:~:text=La%20UOC%20cre%C3%B3%20la%20primera,l%C3%ADnea%20en%20todo%20el%20mundo>.

Vásquez Rodríguez, F. (2010). *Estrategias de enseñanza: investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto*. Bogota D.C.: Ed. Kimpres.

Valbuena Ussa, E. O. (2008). *El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)*. Tesis para optar al grado de doctor. . Bogota: Universidad Complutense de Madrid.

Copelad, C. (13 de 11 de 2018). *Engaging with feedback: How do students remediate errors on their weekly quiz. II conference of the International Network for Didactic Research in University Mathematics*. Obtenido de <https://indrum2018.sciencesconf.org/resource/page/id/9>

Castro, M. (2020). *Tiempos de pandemia: cómo es el acceso a la educación en Ecuador mientras el COVID-19 afecta a la región*. Obtenido de Obtenido de 153 Pol. Con. (Edición núm. 54) Vol. 6, No 1, Enero 2021, pp. 130-155, ISSN: 2550 - 682X María Jesenia Pachay López, María Rodríguez Gámez: <https://www.nationalgeographicla.com/fotografia/2020/07/tempos-de-pandemia-elefanta-mara-covid-19-argentina-brasil>

MEN. (2010). *Decreto 1295 de 2010, Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior*. Obtenido de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1261393>

MEN. (2012). *Resolución 16035 de 2012 por la cual se renueva la acreditación de alta calidad del programa de Biología de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá*. Obtenido de http://www.pregrado.unal.edu.co/programas/docs/acreditacion/R16035_12M.pdf

- UNAL (2020). Resolución 41 de 2020, *Por la cual se autoriza de manera excepcional la cancelación de asignaturas y actividades académicas, se autoriza la inscripción de asignaturas sin el requisito de carga mínima durante el segundo período académico de 2020 y se dicta otra disposición.* Obtenido de http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=95698#:~:text=Los%20estudiantes%20podr%C3%A1n%20cancelar%20asignaturas,previa%20solicitud%20justificada%20del%20estudiante.
- CEPAL (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19* Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf
- Baquero, A. M. C., & Pacheco, T. A. B. (2021). *Retos de la educación superior de acuerdo con los efectos que causó el Covid-19.* *Virtualmente*, 9(1).
- Ministerio de Educación (2019), *Entornos virtuales en la educación superior* Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/CNA/1741/articles-186376_indicadores_5.pdf
- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal, P., & de Pro, A. (2012). 11 ideas clave
- Escribano, A., & Del Valle, A. (2015). *El aprendizaje basado en problemas (ABP).* Bogotá: Ediciones de la U.
- Marcos Merino, J. M. (2020). *Emociones y aprendizaje en las actividades prácticas de Biología en Educación Primaria y en el Grado de Maestro en Educación Primaria.*
- Contreras, F. C. A., & García, C. R. U. (2016). *Multiculturalidad e interculturalidad: implicaciones de una ausencia en la educación.* *Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo*, 42(2), 11
- Pérez, M. M. (2008). *Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior.* *Laurus*, 14(28), 158-180.
- Cardona-Román, D. M., & Sánchez-Torres, J. M. L. (2011) *Anexo: Artículo en revista sobre la educación a distancia y el e-learning en la sociedad de la información: una revisión*

conceptual. Propuesta de diseño de metodología para evaluar el impacto del e-learning en el proceso de aprendizaje de estudiantes de educación a distancia, 97.).

Redalyc.org (2016). *Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete*, Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1941/194143011006/html/>

Muñoz Rubio, O. (2020). *Implicaciones de la transformación digital en la gestión educativa de las instituciones de educación superior: caso Fundación Universidad Los Libertadores.*