

**Sistematización de la secuencia didáctica Historia de la biotecnología en la
Institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Granada Meta en el
año 2021**

Dislen Castrillón Ramírez

Trabajo de grado dirigido por
Diana Lorena Rengifo Rivera

Universidad Icesi
Escuela de Ciencias de la Educación
Maestría en educación mediada por las TIC
Santiago de Cali.
Noviembre 17 2021

Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	2
Resumen.....	6
Abstract.....	6
1. Identificación, precisión y contextualización histórico-situada de la práctica educativa objeto de la SEE y sus actores.....	7
2. Descripción de la práctica.....	9
3. El problema de sistematización	11
4. Formulación de la pregunta de la SEE.....	12
5. Justificación de la SEE	12
6. Formulación del objetivo de la sistematización	13
7. Eje de la sistematización	13
8. Marco analítico	14
8.1 Secuencia didáctica:.....	14
8.2 El aprendizaje autónomo.	20
9. Estado del arte.....	23
10. Diseño metodológico	26
10.1 Cronograma del proceso de sistematización.....	1
11. Recuperación y reconstrucción de la práctica	29
11.1 Ordenar y clasificar el proceso de planeación de la práctica con base en los ejes mediante el DRI.	29

11.2. Ordenar y clasificar los momentos de la implementación de la práctica con base en los ejes mediante el DRI.....	34
12. Árbol Analítico.....	40
13. Interpretación del relato	53
14 Reflexividad sobre la práctica interpretada.....	55
15 Aprendizajes adquiridos	56
16. Anexos.....	58
17. Bibliografía.....	79

Listado de tablas

1. Tabla 1. Actividades de una secuencia didáctica apoyada por herramientas TIC y sus aportes al aprendizaje.
2. Tabla2. Criterios a tener en cuenta para construir una secuencia didáctica apoyada con TIC.
3. Tabla 3. Herramientas TIC que apoyan el aprendizaje autónomo.
4. Tabla 4. Instrumentos de apoyo para el levantamiento de información, eje 1
5. Tabla 5. Instrumentos de apoyo para el levantamiento de información, eje 2
6. Tabla 6. Instrumentos de apoyo para el levantamiento de información, eje 3
7. Tabla 7. Descripción de la utilización de las herramientas Tic por parte de los estudiantes en la secuencia didáctica, historia de la biotecnología.

Listado de figuras

1. Figura 1. Resumen secuencia didáctica. Fuente: Elaboración propia
2. Figura 2. Conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar. Tomado de Enseñar y aprender con TIC. Magadán C(2012)
3. Figura3. Infografía, Parámetros para seleccionar herramientas digitales según su utilidad y nivel de utilización. Adaptado de Aedo Fernández C. R. (2015)
4. Figura 4. Definiciones del aprendizaje autónomo. Fuente: Elaboración propia.
5. Figura 5. Imagen, evidencia de la planeación y diseño de la clase.
6. Figura 6. Evidencia del diseño del blog, para el desarrollo de la clase.
7. Figura 7. Imagen, evidencia de reunión sincrónica.
8. Figura 8. Imagen, evidencia de navegación y exploración del blog con sus actividades
9. Figura 9. Imagen, evidencias de conformación de grupos de trabajo por parte de los estudiantes, en la herramienta Google docs.
10. Figura 10. Evidencias de material consultado y resaltado con la herramienta Diigo.
11. Figura 11. Evidencias del concepto de biotecnología construido en grupos de trabajo.
12. Figura 12. Evidencias de líneas del tiempo elaboradas por los estudiantes.
13. Figura 13. Evidencia de presentación elaborada para la evaluación

Resumen

Este trabajo, objeto de sistematización, tiene como propósito valorar una secuencia didáctica, apoyada por herramientas TIC, que promueva el aprendizaje autónomo de la historia de la biotecnología, en los estudiantes del grado décimo de la jornada tarde, de la Institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento de Granada Meta.

El proceso se inicia con el estudio y selección de herramientas TIC que promueven el aprendizaje autónomo, para el diseño de la secuencia didáctica, que luego se implementa con los estudiantes y finalmente se valora la secuencia, en función de la promoción del aprendizaje autónomo.

Este trabajo busca promover la autonomía del estudiante en su proceso de aprendizaje a través de diferentes herramientas TIC y dejar la evidencia de cómo integrar las TIC en una secuencia didáctica.

Los datos obtenidos se estudian a partir del proceso metodológico de la sistematización, donde se relacionan las fuentes, técnicas e instrumentos que guían el proceso de recolección y análisis de la información en cada uno de los momentos de la práctica.

Abstract

This work, object of systematization, aims to assess a didactic sequence, supported by ICT tools, that promotes autonomous learning of the history of biotechnology, in students of the tenth grade of the afternoon session, of the Luis Carlos Galán Sarmiento Educational Institution from Granada Meta.

The process begins with the study and selection of ICT tools that promote autonomous learning for the design of the didactic sequence, which is then implemented with the students and finally the sequence is evaluated, depending on the promotion of autonomous learning.

This work seeks to promote student autonomy in their learning process through different ICT tools and provide evidence of how to integrate ICT in a didactic sequence.

The data obtained is studied from the methodological proces of systematization, where the sources, techniques and instruments that guide the process of collecting and analyzing the information are related in each of the moments of the practice.

1. Identificación, precisión y contextualización histórico-situada de la práctica educativa objeto de la SEE y sus actores.

1.1 El contexto histórico y socio-cultural en el que se desarrolla la práctica educativa:

La práctica se desarrollará en la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento, localizada en el barrio El Porvenir a la margen nororiental del casco urbano del municipio de Granada Meta, en el primer y segundo periodo, del año 2021.

El modelo pedagógico de la institución es desarrollista, basado en metodologías activas, que guían el proceso de enseñanza aprendizaje a aprender haciendo. Partiendo de la experiencia de los estudiantes o saberes previos para construir conceptos más elaborados en la medida que progresan y evolucionan, en las estructuras cognitivas. Los alumnos están en capacidad de construir sus propios procesos de aprendizaje y descubrir el conocimiento.

La institución se rige por los lineamientos curriculares del ministerio de educación, donde se tienen en cuenta los estándares básicos de competencia para cada una de las áreas del saber. En biología y biotecnología se tienen en cuenta los estándares básicos de competencia para ciencias naturales y los derechos básicos de aprendizaje (DBA).

La institución cuenta con una población de 2.295 Niños y niñas, de los grados de preescolar a 11, distribuidos en 2 jornadas, mañana y tarde, con familias de escasos recursos, de los estratos 1 y 2.

Estas familias en general, tienen poca estabilidad económica, ya que dependen del trabajo informal, también presentan un nivel escolar de básica primaria en su gran mayoría.

Los estudiantes de la Jornada tarde y sus familias son procedentes de municipios con alto nivel de problemáticas de conflicto armado, (Vista hermosa, la Uribe, Puerto Rico, Mapiripán, Mesetas etc.); razón por la cual se desplazan a la capital del Ariari. Las familias en mención, se ubican en los barrios periféricos de la ciudad por la economía para vivir; entre ellos tenemos: Paraíso, Triunfo, Amparo, El bosque y Macatoa, donde se presentan condiciones de fuerte vulnerabilidad económica y social.

Los niños de la jornada tarde son estudiantes repitentes en su gran mayoría, con algunos problemas de comportamiento y convivencia escolar.

1.2 Caracterización de los actores que participan en la práctica educativa.

Los estudiantes: la clase se desarrollará con 31 estudiantes del grado 10-1, con edades entre los 14 y 16 años, 17 niñas y 14 niños, de la jornada tarde, de la Institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento de Granada, Meta. Estos jóvenes presentan poco interés por las actividades académicas, porque las ven aburridas, porque tienen pocos hábitos de lectura y la mayoría no tiene como proyecto de vida seguir la educación superior. No ven este nivel de educación posible para ellos, debido a sus escasos recursos familiares. En su tiempo libre, algunos de los estudiantes, colaboran a sus padres en labores domésticas o de trabajo, como son las ventas informales. Otros dedican su tiempo libre en actividades de grupos juveniles, con riesgos como la drogadicción y el alcoholismo.

El maestro: Yo docente de aula del área de ciencias naturales y educación ambiental, que orienta la asignatura de biotecnología y la clase a sistematizar en grado 10, en la I.E. Luis Carlos Galán. Con un enfoque constructivista, que ve la oportunidad de implementar las herramientas TIC en el aula de clase, para potencializar la propuesta pedagógica de la institución (modelo desarrollista), que en la actualidad reposa en el papel y se rige por un modelo pedagógico tradicional.

Los padres de familia de los estudiantes del grado 10-1: son padres de los estratos 1 y 2, amas de casa, trabajadores del campo y vendedores ambulantes, con un nivel escolar de básica primaria y bachillerato.

2. Descripción de la práctica

La práctica por sistematizar es una secuencia didáctica de la asignatura de Biotecnología y tiene como título “Historia de la biotecnología”. La clase se desarrollará con 31 estudiantes del grado 10-1, de la jornada tarde, de la Institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento, de Granada Meta, ubicada en el barrio El Porvenir. El proceso de sistematización se llevará a cabo durante el primero y segundo semestre de 2021. El objetivo de aprendizaje de la secuencia didáctica es el siguiente:

- Al finalizar la unidad el estudiante estará en capacidad de comprender el concepto de biotecnología y sus aplicaciones a lo largo de la historia.

Para cumplir con el objetivo, el estudiante utilizará herramientas TIC como Diigo, en la búsqueda y selección de información, Google Drive para la conformación de equipos de trabajo, Visme para la elaboración de líneas del tiempo virtuales, blog para desarrollar las actividades de clase y compartir sus aprendizajes.

La sistematización de esta práctica tiene como objetivo:

- Valorar una secuencia didáctica, apoyada por herramientas TIC, que promueva el aprendizaje autónomo de la historia de la biotecnología, en los estudiantes del grado décimo de la jornada tarde, de la Institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento de Granada Meta.

Este proceso de sistematización permite construir y conservar la evidencia de lo ocurrido en el desarrollo de la secuencia didáctica, para reflexionar y generar alternativas orientadas a mejorar las prácticas educativas. De acuerdo a los resultados obtenidos, posibilitaría la transformación de mi propia práctica educativa. Serviría de modelo para la transformación de las prácticas, de los demás docentes de la comunidad educativa. También, permite la apropiación de las TIC, por parte de los

estudiantes para el desarrollo de sus clases, ya sea de manera presencial o virtual. Les muestra a los estudiantes, una nueva oportunidad para acceder al estudio y así continuar en la cadena de formación.

Para la implementación de la clase se desarrollarán 2 sesiones que se dividen en 3 fases: inicio, desarrollo y cierre en las cuales se realizan las siguientes actividades.

Sesión 1

En la fase de inicio, se exploran los saberes previos de los estudiantes, se acuerdan las conductas de entrada de la clase, se organizan grupos de trabajo y se establecen roles en cada equipo o grupo, para hacer un trabajo colaborativo. La docente presenta la estructura del blog historia de la biotecnología, donde se encuentra la guía de clase a desarrollar y explica el propósito de la clase.

En la fase de desarrollo, los estudiantes, exploran las herramientas TIC a utilizar en la clase, hacen uso de la herramienta Diigo, para consultar y seleccionar la información más relevante para el desarrollo de sus actividades. Construyen el concepto de biotecnología en grupos de trabajo, diligencian el cuadro de secuencia cronológica de la historia de la biotecnología desde antes de cristo hasta nuestros días.

En la fase de cierre se hace el seguimiento de los aprendizajes donde los estudiantes comparten en el blog las evidencias del trabajo en clase.

Sesión 2

En la fase de Inicio los estudiantes ven los videos, como crear líneas del tiempo con la aplicación Visme.

En la fase de desarrollo se elabora una línea del tiempo sobre la historia de la biotecnología, haciendo uso de las plantillas Visme.

En la fase de cierre o fase de evaluación final, el estudiante expone sus trabajos e ideas haciendo uso de las herramientas TIC y trabaja colaborativamente.

3. El problema de sistematización

Los estudiantes de la jornada tarde de la institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento de Granada Meta, presentan un bajo rendimiento académico en las áreas del saber cómo son las ciencias naturales, ciencias sociales, matemáticas, inglés y además presentan, un bajo desempeño en las pruebas saber, con respecto a los estudiantes de la jornada mañana, que obtienen mejores resultados. Situación que se ve más marcada en los estudiantes de los últimos grados. El bajo interés de los estudiantes de los grados 10 y 11 por las labores académicas, es notorio. Cuando los estudiantes de la jornada mañana presentan dificultades académicas consecutivamente y reprobaban el año, automáticamente son trasladados a la jornada tarde. Hay una concepción que en la jornada tarde se es más flexible y se ha generado rumores y discordias entre el grupo de docentes de las dos jornadas. Los profesores de la mañana aluden que el bajo rendimiento de los estudiantes, de la jornada tarde, se debe a poca exigencia y disciplina impartida en ese grupo de estudiantes; desconociendo sus condiciones familiares y socio económicas, que los hacen más vulnerables, comparados con el otro grupo de estudiantes. La jornada tarde es una oportunidad, que la Institución Educativa Luis Carlos Galán, ha implementado para brindar educación a la población más vulnerable de la ciudad, como son los niños desplazados, los niños del bienestar familiar y los niños con años reprobados de otras instituciones. Allí reciben asistencia constante de psico orientación y se ha venido planteando la aplicación de una metodología, que capte el interés de los estudiantes. Donde se promueva su autonomía y su deseo de superación, para mejorar el desempeño académico. Pero aún no se ha concretado nada diferente a la metodología tradicional. Toda esta problemática, me llevo a proponer metas para transformar mi práctica educativa, como:

Identificar y adoptar herramientas TIC que fortalezcan mi quehacer docente, para crear ambientes de aprendizaje agradables a los estudiantes actuales (nativos digitales) durante mi ejercicio profesional.

Los estudiantes faltan a clase con regularidad, por problemas económicos y familiares. No muestran optimismo en la continuidad de sus estudios, puesto que ellos y sus familias no consideran posible la oportunidad de acceder a la educación superior, por sus bajos recursos.

La implementación de las herramientas TIC, permite a los estudiantes tener disponible la información en el blog historia de la biotecnología, para que accedan a ella en cualquier momento y no quedarse atrasados por no haber podido asistir a la clase presencial.

4. Formulación de la pregunta de la SEE

¿Cómo diseñar e implementar una secuencia didáctica, apoyada por herramientas TIC, que promueva el aprendizaje autónomo en los estudiantes del grado décimo de la jornada tarde, de la Institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Granada, Meta?

5. Justificación de la SEE

El diseño, la implementación y la sistematización de la secuencia didáctica” HISTORIA DE LA BIOTECNOLOGÍA”, apunta al cumplimiento de la misión y la visión de la institución Educativa, Luis Carlos Galán Sarmiento de Granada Meta. “Una institución incluyente e innovadora que integra la tecnología en sus procesos, el acceso a la ciencia, la cultura y el fomento de los valores en los estudiantes; con proyección a ser a 2024, líder en la implementación de la tecnología en el departamento del Meta, que brinde educación integral de calidad a los estudiantes, a fin de transformar su entorno” (I.E. Luis Carlos Galán de Granada Meta. Documento PEI).

La sistematización de esta secuencia didáctica, beneficia a la comunidad docente de la institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento, ya que aporta elementos de análisis y reflexión para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de la institución. Beneficia al docente actor de la práctica, puesto que le permite hacer un registro de su labor y así poder discernir qué elementos

fortalecen su práctica, cuáles no y como podría mejorarla. Permite seguir adoptando las TIC, con confianza y apropiación y servir de referencia para la comunidad pedagógica de su entorno.

Beneficia a los estudiantes, puesto que se convierten en protagonistas de la reflexión de sus propios procesos de enseñanza aprendizaje. Les ofrece una nueva alternativa de acceso a la educación media académica y a la educación superior, no conocida por ellos, que aplica y se adapta a su situación socio económica.

La sistematización de esta práctica permite construir y conservar la evidencia de lo ocurrido en el desarrollo de la secuencia didáctica. Además, contribuye a la producción de experiencias educativas y de saberes como producto del proceso de reflexividad, permitiendo mejorar las prácticas educativas. Esta sistematización, permite valorar de qué manera, una secuencia didáctica, apoyada por herramientas TIC, promueve el aprendizaje autónomo en los estudiantes.

Este proceso posibilita la transformación de mi propia práctica educativa y podría servir de modelo para otros docentes. Asimismo, promueve la apropiación de las TIC por parte de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, ya sea de manera presencial o virtual, lo que aporta a su continuidad en la cadena de formación.

6. Formulación del objetivo de la sistematización

Valorar una secuencia didáctica, apoyada por herramientas TIC, que promueva el aprendizaje autónomo de la historia de la biotecnología en los estudiantes del grado décimo de la jornada tarde de la Institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento de Granada, Meta.

7. Eje de la sistematización

7.1 Secuencia didáctica para promover el aprendizaje autónomo de la historia de la biotecnología con el apoyo de herramientas TIC

7.1.1 ¿Cómo se construyó la secuencia didáctica apoyada con herramientas TIC?

7.1.2 ¿Cómo las herramientas TIC incluidas en la secuencia didáctica contribuyeron con la promoción del aprendizaje autónomo de la historia de la biotecnología?

8. Marco analítico

Para diseñar e implementar una secuencia didáctica, apoyada por herramientas TIC, que promueva el aprendizaje autónomo en los estudiantes, se requiere tener en cuenta los conceptos de: Secuencia didáctica, aprendizaje autónomo, herramientas TIC y su uso en contextos educativos. Como diseñar secuencias didácticas apoyadas con herramientas TIC (marco teórico TPACK) y como seleccionar herramientas TIC, para integrarlas al diseño propuesto en esta sistematización.

8.1 Secuencia didáctica:

De acuerdo con Satizábal (2018), la secuencia didáctica, es la sucesión concatenada de actividades o procedimientos, que se diseña para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto educativo.

Según Obaya y Ponce. (2006) la secuencia didáctica es un instrumento de investigación didáctica, en la medida que informa cómo evoluciona la implementación y la utilidad de las estrategias aplicadas en la misma, lo que permite, comprobar y fundamentar la eficacia del proceso y de las técnicas utilizadas;

La secuencia didáctica es utilizada como la herramienta más adecuada para la construcción de conceptos, procedimientos y actitudes en el alumno, Propicia que el alumno vaya aproximando sus concepciones al conocimiento científico.

Guerrero Hernández, J.A (2019) propone los siguientes aspectos que se deben tener en cuenta para diseñar una secuencia didáctica.

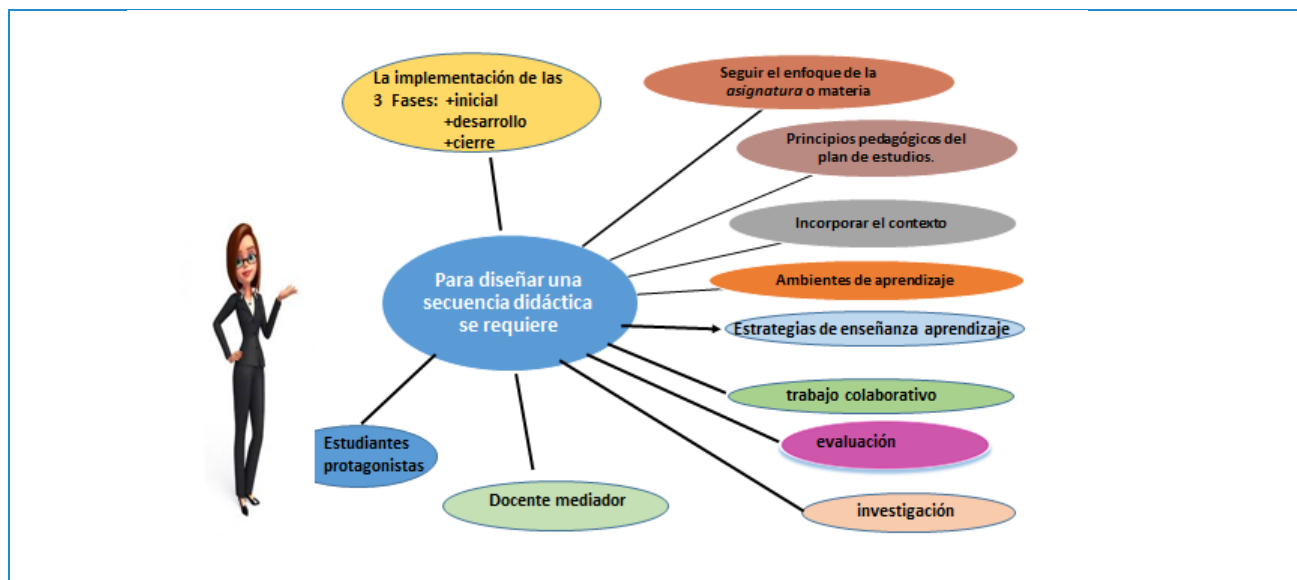


Figura 1. Resumen secuencia didáctica. Fuente: Elaboración propia

8.1.1 Estrategias didácticas basadas en el uso de las TIC

Gómez y Oyola (2012), en su trabajo, muestran los resultados de su investigación, donde estudian estrategias didácticas apoyadas en TIC, con el fin de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Media en la asignatura de física. Para ello utilizaron los principios del aprendizaje significativo, los mapas conceptuales, las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC, que los integraron en cada una de los momentos de la clase, planeación, desarrollo y evaluación. En sus resultados reporta que la aplicación de la estrategia tuvo impacto significativo en la motivación por la asignatura y en el rendimiento académico de los estudiantes.

La siguiente tabla presenta una adaptación de la propuesta de las autoras para analizar las posibilidades de aplicación que ofrecen distintas actividades en el desarrollo de estrategias didácticas apoyadas en TIC.

Tabla 1

Actividades de una secuencia didáctica apoyada por herramientas TIC y sus aportes al aprendizaje.

Actividades.	Aplicabilidad
Blog para la clase.	El blog permite presentar la información de clase de forma dinámica y atractiva, permite la participación de los estudiantes en los comentarios. El blog nos brinda foros, Webquest, enlaces a laboratorios virtuales, videos, etc.
Exposiciones	Las exposiciones apoyadas con herramientas TIC, permiten presentar de forma más dinámica los conceptos de la clase y mejorar los aprendizajes.
Participación en foros.	La participación en foros promueve el respeto hacia la opinión de los compañeros, el sentido crítico y mejora el logro del aprendizaje significativo.
Uso de celulares y cámaras	El uso de celulares y cámaras en el desarrollo de la clase, aumenta el interés y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje.
Rúbrica	Las rúbricas, guían al estudiante en la forma como deben presentar las actividades de clase para cumplir con los objetivos propuestos.
Video de cierre	La elaboración de un video como organizador previo logra despertar el interés y la curiosidad en los estudiantes y ayuda a mantener la atención durante la clase.

Adaptado de: Gómez & Oyola (2012)

8.1.2 Modelos de integración de las TIC en una secuencia didáctica.

El TPACK: un marco teórico conceptual para integrar las tecnologías a la educación:

Mishra y Koehler (2006) citados por Magadán, Cecilia (2012), definen TPACK al conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar.

Proponen que este marco teórico-conceptual sirva para unificar las propuestas de enseñar y aprender con TIC y también para transformar la formación docente y su práctica profesional. El TPACK enfatiza las nuevas formas de conocimiento que se generan en la intersección de unos saberes con otros, como se muestra en el siguiente diagrama:



Figura 2. Conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar. Tomado de *Enseñar y aprender con TIC*.

Conocimiento pedagógico disciplinar. Esta intersección de saberes se refiere al conocimiento que todo maestro utiliza al enseñar un contenido disciplinar determinado.

Conocimiento tecnológico disciplinar. Implica saber elegir qué tecnologías son las mejores para enseñar un tema determinado y cómo utilizarlas de forma efectiva para abordarlo.

Conocimiento tecnológico pedagógico. Es el conocimiento de las tecnologías disponibles, de sus componentes y su potencial, para ser utilizadas en contextos de enseñanza-aprendizaje. y la habilidad que demanda del maestro, para elegir las en función de sus posibilidades de adaptación a contextos educativos.

El conocimiento tecnológico + pedagógico + disciplinar, se refiere a la integración de las TIC en las clases, implica no solamente conocer las herramientas, sino también “reacomodar” nuestras prácticas y enriquecerlas. La unión de los tres tipos de conocimiento produce el conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar, que constituye el eje central del TPACK.

Para construir una secuencia didáctica apoyada con herramientas TIC, según el TPACK, debemos tener en cuenta los criterios que se exponen en la siguiente tabla, la cual sirve como formato de apoyo en el momento de integrar el conocimiento, tecnológico, pedagógico y disciplinar.

Tabla2.

Criterios a tener en cuenta para construir una secuencia didáctica apoyada con TIC.

Decisiones TPACK	Criterios	Descripción
Decisiones curriculares	- Tema	
	- Objetivos	
	- Conocimientos previos	
Decisiones pedagógicas	- Actividades	
	- Productos finales esperados.	
	- Rol del docente	
	- Rol del estudiante	
Decisiones tecnológicas. -Tener en cuenta las necesidades pedagógicas para elegir los recursos digitales.	- Qué recursos se seleccionaron	
	- Para qué se seleccionaron	
	- Como se usan estos recursos en la clase.	

	- En qué momento se usarán estos recursos	
--	---	--

Fuente: adaptado de Magadán (2012)

Modelo ABC para seleccionar herramientas TIC con fines educativos

Para facilitar a los docentes la selección de las herramientas TIC o recursos digitales con fines educativos y que ayuden a solucionar sus necesidades, Solomon & Schrum (2014) citados por Aedo (2015) manifiestan que al seleccionar y evaluar una herramienta digital cualquiera (ABC) los docentes deben formular las seis preguntas clave que se muestran a continuación:

- ¿En qué consiste el recurso ABC?
- ¿Por qué el recurso ABC es útil para determinado aprendizaje?
- ¿Cuándo utilizar el recurso ABC?
- ¿Quién está utilizando ya el recurso ABC en procesos educativos?
- ¿Cómo iniciar el uso del recurso ABC?
- ¿Dónde puedo encontrar más información sobre el recurso ABC?

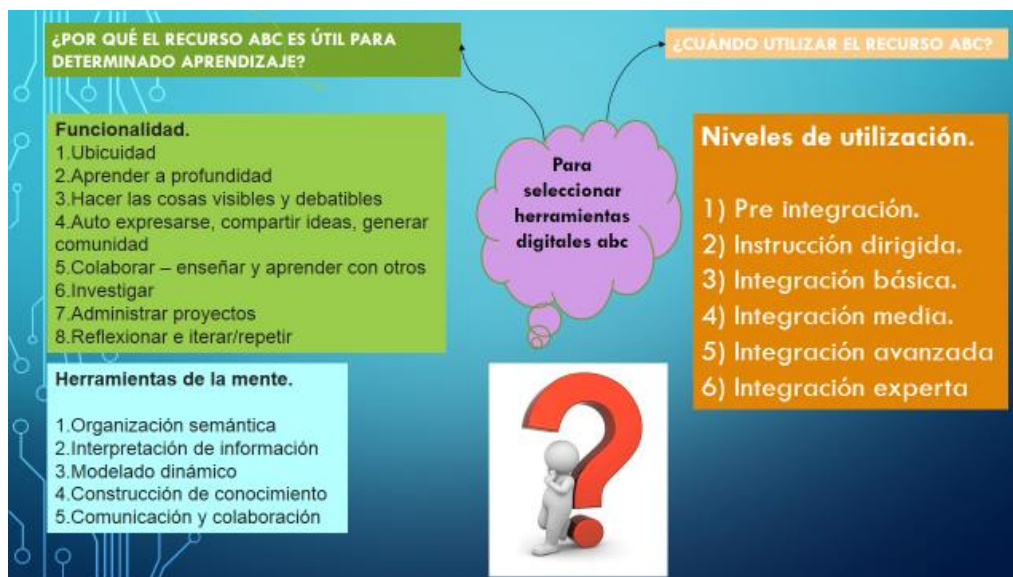


Figura 3. Infografía, *Parámetros para seleccionar herramientas digitales según su utilidad y nivel de utilización.* Adaptado de Aedo (2015)

8.2 El aprendizaje autónomo.

Abril (2014) en el desarrollo de su investigación "aprendizaje autónomo+ herramientas TIC", buscaba responder que tan autónomos eran un grupo de estudiantes que tienen una amplia disponibilidad de la tecnología. Se concluyó que la tecnología contribuye al desarrollo de la autonomía y del aprendizaje del inglés como idioma extranjero. Y que siempre ha existido un vínculo estrecho entre las tecnologías para la educación y la autonomía. Abril cita varios autores que opinan sobre el aprendizaje autónomo y podemos concluir que un estudiante autónomo en su aprendizaje desarrolla habilidades y atributos que le permiten encargarse de su propio proceso académico, es un estudiante totalmente responsable de su proceso de aprendizaje, además se apoya en las nuevas tecnologías que tienen que ver con la internet, las cuales están generando impacto positivo en el aprendizaje autónomo.

Phil Benson (2011, citado en Abril 2014) opina que: "la autonomía del aprendiente radica en su capacidad de controlar su aprendizaje" y describe las definiciones del aprendizaje autónomo.



Figura 4. *Definiciones del aprendizaje autónomo.* Fuente: Elaboración propia.

Rodríguez (2014), desarrolla una investigación sobre el estudiante autónomo y autorregulado que tiene por objetivo verificar cómo los recursos TIC favorecen las estrategias del aprendizaje

autónomo y autorregulado del estudiante. Con esta investigación verificó que el impacto de las TIC ha generado nuevas necesidades educativas y laborales.

Nos da a conocer algunas características del estudiante autónomo:

Es un estudiante que reflexiona sobre su proceso de aprendizaje, que lo incentiva a la formación de hábitos de estudio a mejorar la comprensión de lectura y selección de la información significativa para sus procesos y el análisis de la misma. En conclusión, el estudiante evoluciona en la capacidad de aprender por cuenta propia.

8.2.1 Herramientas TIC que apoyan el aprendizaje autónomo.

Según Flores y Meléndez (2017) dentro de las TIC, hay un recurso tecnológico en línea fundamental en el aprendizaje autónomo como lo son las plataformas virtuales (PV), o entornos virtuales de aprendizaje (EVA), conjunto de herramientas, que pueden ser controladas por el docente.

En la siguiente tabla se muestra recursos en línea de uso libre para gestionar un aprendizaje autónomo de modo colaborativo. Estos recursos promueven la autonomía de aprendizajes, la retroalimentación de conocimientos y la adaptabilidad en el proceso educativo.

Tabla 3.

Herramientas TIC que apoyan el aprendizaje autónomo.

Función	Herramienta
Compartir presentaciones y documentos	https://www.linkedin.com/company/slideshare/ https://es.scribd.com/ https://prezi.com/
Escribir colaborativamente	https://docs.google.com/document/u/0/?hl=es http://www.wikispaces.com/
Mis cursos	https://moodle.org/
Búsqueda de respuestas	https://en.wikipedia.org/wiki/Scholar

Elaborar diagramas	https://cacoo.com/es/
Compartir contenido multimedia	https://www.youtube.com/ https://www.flickr.com/ https://es.slideshare.net/ https://www.oercommons.org/
Compartir y recibir audios	https://www.apple.com/co/itunes/ https://www.bbc.com/
Lectura y edición	https://www.blogger.com/ https://wordpress.com/
Suscripción a noticias y novedades	https://www.rss.nom.es/ https://www.google.com/reader/about/
Red profesional de contactos	https://www.linkedin.com/feed/
Organizar apuntes	https://evernote.com/
Chat y mensajes, conversaciones	https://www.facebook.com/ https://www.skype.com/es/ https://twitter.com/
Compartir marcadores y favoritos	https://www.diigo.com/ https://delicious.com/
Organizar en un sitio web	https://www.netvibes.com/

Adaptado de Flores y Meléndez (2017)

Mena de León, A. (2018) realiza una investigación de Mediación de las TIC para el aprendizaje autónomo, que tiene como objetivo analizar la incidencia del uso de las TIC en el desarrollo del aprendizaje autónomo en estudiantes de 9º, 10º y 11º. Los resultados obtenidos indican que al principio los profesores muestran interés en participar de forma activa en los nuevos procesos de

enseñanza aprendizaje, muestran empeño con la implementación de los dispositivos tecnológicos en sus aulas de clase y dan espacio a la innovación. Las estrategias didácticas utilizadas como el trabajo colaborativo, diseño de mapas conceptuales con la herramienta Mindomo, las Webquest y el desarrollo de laboratorios virtuales, la participación en foros, fueron orientadas al fortalecimiento del proceso de aprendizaje autónomo y fomentaron el aprendizaje significativo en los alumnos, quienes tomaron consciencia de su aprendizaje y lo aplicaron en su contexto.

9. Estado del arte.

Las referencias bibliográficas sobre sistematización de experiencias educativas son abundantes y enriquecedoras para mi proceso objeto de sistematización. Se encuentran trabajos similares sobre promoción del aprendizaje autónomo apoyados en las herramientas TIC, desarrollados en varios contextos, como el que se expone en la Universidad José Martí Pérez de Cuba.

La sistematización de experiencias es la reconstrucción y reflexión analítica de una experiencia, en la cual se interpreta lo sucedido para comprenderlo. Aporta conocimientos sólidos y bien sustentados, para extraer aprendizajes y comunicarlos. Permite comparar la experiencia con otras y con el conocimiento teórico existente. Contribuye al almacenamiento de conocimientos generados desde la práctica, para la transformación de la misma práctica que se sistematiza. Expósito y González (2017).

Rescato el aporte a mi trabajo de sistematización de Jara Holliday O (2015), presidente del Consejo de Educación Popular de América Latina y el Caribe (CEAL), quien opina que la palabra sistematización, empleada en varias disciplinas, hace referencia especialmente a clasificar, ordenar o catalogar datos e informaciones. Pero en educación, la utilizamos en una forma más amplia, haciendo referencia no solamente a la información que se recoge y ordena sino a obtener aprendizajes significativos de nuestras experiencias. Por esto, le llamamos en este campo “sistematización de experiencias”. Cuando vamos a sistematizar una experiencia, debemos:

- a) Ordenar y reconstruir el proceso vivido.
- b) Realizar una interpretación crítica de ese proceso.
- c) Extraer aprendizajes y compartirlos.

Las definiciones y pasos metodológicos para una sistematización, propuestos por el autor, esclarecen y guían mi trabajo de sistematización.

En la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Perú. Se presentó la siguiente propuesta elaborada por Ruiz, et al (2014) denominada, **los recursos TIC favorecedores de estrategias de aprendizaje autónomo: el estudiante autónomo y autorregulado**. Tiene como objetivo verificar como los recursos TIC favorecen las estrategias del aprendizaje autónomo y autorregulado del estudiante. Mediante un diseño apropiado de las actividades de aprendizaje autónomo que promuevan la capacidad de aprender fuera de un contexto escolar tradicional. Se fomenta en los estudiantes la reflexión de su proceso de aprendizaje, para potenciar la capacidad de aprender por cuenta propia a través de la construcción de:

- Hábitos de estudio, como la disciplina, concentración, disciplina y búsqueda de información.
- Habilidades de comprensión lectora.
- La selección de la información importante y significativa para los fines que se propone alcanzar.
- El análisis de la información desde el punto de vista interpretativo, propositivo, crítico, analítico y argumentativo.

El autor concluye que los recursos TIC ofrecen una gran cantidad de ventajas para el aprendizaje autorregulado y exigen de parte del usuario una gran iniciativa. En este trabajo se consideraron solo algunos de ellos: la pizarra digital, los Webquest, las actividades interactivas y tutoriales electrónicas y trabajo colaborativo.

El uso de **Webquest** ofrece numerosas ventajas para el desarrollo de las habilidades de autorregulación de los estudiantes:

- Permite que el alumno construya su propio conocimiento a la vez que realiza la tarea.
- Utiliza la Internet con objetivos claros y educativos.

- Emplea el tiempo en usar la información y no en buscarla.
- Potencia la capacidad de análisis, síntesis y resolución de problema.

Las actividades interactivas y tutoriales electrónicas, nos ofrecen la oportunidad de realizar actividades donde los estudiantes deben interactuar con la página web. Aquí podemos utilizar desde una actividad que nos sirve para motivar al alumno, hasta un tutorial que integre un tema con los contenidos, actividades y evaluación. **Para el trabajo colaborativo**, existe un gran número de bitácoras dedicadas a la enseñanza con el uso educativo de los blogs, denominadas edublog. La propuesta presentada anteriormente por el autor me fue de mucha ayuda para la organización de las estrategias y actividades de clase apoyadas con herramientas TIC. Según el modelo presentado, tomé como guía la organización expuesta en este trabajo, para el diseño de la secuencia didáctica historia de la biotecnología. Una secuencia apoyada en herramientas TIC para promover el aprendizaje autónomo en los estudiantes.

En Cali Colombia, Caballero y Moreno (2020) en su trabajo de sistematización de la experiencia educativa "las TIC en el aula", desarrollado en Llanoverde, tienen como objetivo transformar las concepciones acerca de la importancia de la integración apropiada de las TIC en el currículo, a través de estrategias de enseñanza – aprendizaje - evaluación, que favorecen la toma de decisiones efectivas por parte del maestro en cualquier nivel de escolaridad al planear una clase de calidad integrando las TIC en el currículo.

La fundamentación conceptual y práctica que se desarrolla en este curso de formación docente: “Las TIC en el aula”, aportan elementos muy útiles a los docentes como los modelos de integración de TIC (SAMR y TPACK) basados en el constructivismo, el aprendizaje significativo, colaborativo y autónomo, el aula invertida.

El marco teórico TPACK y el modelo SAMR, me brindan elementos conceptuales fundamentales para la integración de las TIC en el diseño de las actividades de la secuencia didáctica y en la forma como debemos seleccionar las herramientas tecnológicas para integrarlas al diseño curricular. El modelo

SAMR, citado por el autor, está formado por niveles graduales de efecto de las TIC en los ambientes de aprendizaje: Sustituir, Aumentar, Modificar y Redefinir (SAMR). Los dos primeros niveles (sustituir y aumentar) tienen como fin, con el uso intencionado de las TIC, mejorar las actividades de aprendizaje. Los niveles modificar y redefinir buscan transformar, las actividades de aprendizaje, que realizan los profesores, mediante el uso de las TIC. Estos referentes teóricos aclaran y guían la forma de diseñar actividades integrando las herramientas TIC con una intencionalidad de llevar al estudiante a crear productos para comunicar sus aprendizajes.

10. Diseño metodológico

Teniendo en cuenta el eje de sistematización, en este capítulo daremos a conocer las fuentes, técnicas e instrumentos que guían el proceso de recolección y análisis de la información obtenida en cada uno de los momentos de la práctica. En la siguiente tabla se relacionan los instrumentos de apoyo para el levantamiento de información del eje y los sub-ejes.

Tabla 4

Instrumentos de apoyo para el levantamiento de información, eje de sistematización

Eje : <i>Secuencia didáctica para promover el aprendizaje autónomo de la historia de la biotecnología con el apoyo de herramientas TIC</i>			
Sub-ejes	Fuentes	Técnicas	Instrumentos
¿Cómo se construye la secuencia didáctica apoyada con herramientas TIC?	Artículos académicos Videos	Análisis documental	Formato para Análisis y registro.
¿Cómo las herramientas TIC incluidas en la secuencia didáctica contribuyeron con la promoción del aprendizaje autónomo	Documento con el diseño Estudiantes	Análisis documental observación	Diario de campo Formato de registro observación

de la historia de la biotecnología?	Docente	Encuesta	Formato de preguntas
-------------------------------------	---------	----------	----------------------

11. Recuperación y reconstrucción de la práctica

11.1 Ordenar y clasificar el proceso de planeación de la práctica con base en los ejes mediante el DRI.

El proceso de planeación de la experiencia lo inicié en el segundo semestre del 2020, teniendo claros los ejes de sistematización con los que buscaba diseñar una secuencia didáctica apoyada con herramientas TIC, partiendo de la selección de las herramientas que contribuyen a la promoción del aprendizaje autónomo y luego poder valorar qué aportes produce esta secuencia didáctica en el aprendizaje autónomo de los estudiantes.

Inicié por **seleccionar la clase de historia de la biotecnología**, dirigida a los estudiantes del grado 10-1 de la jornada tarde, en la I.E: Luis Carlos Galán de Granada, Meta y la fui enriqueciendo durante el proceso y avance de los cursos que nos ofrece la Maestría en educación mediada por las TIC de la Universidad Icesi.

Tuve que recurrir al análisis documental de artículos académicos y vídeos que me permitieran identificar las maneras de construir una secuencia didáctica apoyada con herramientas TIC, seleccionando los tipos de herramientas, más apropiados que contribuyen a la promoción del aprendizaje autónomo de los estudiantes.

Para este proceso diseñé y utilicé unas tablas para el registro y análisis de la información, **seleccioné las herramientas TIC** que apoyan la secuencia didáctica y promueven el aprendizaje autónomo de acuerdo con la revisión documental. Las herramientas seleccionadas son: el blog para presentar la clase, Google drive para conformar grupos de trabajo, Diigo para seleccionar páginas web con la información

requerida, Visme para elaborar y presentar líneas del tiempo, videos, presentaciones en Prezi y otros softwares seleccionados para comunicar resultados.

Luego adopté un formato de diseño de clases propuesto en el curso de comunicación creativa, impartido en la maestría de educación mediada por las TIC de la Universidad ICESI, donde se contempla la planeación de experiencias apoyadas con herramientas TIC y a medida que hemos avanzado he fortalecido esta planeación con los aportes recibidos en cada curso de la maestría en educación mediada por las TIC.

1. MOMENTO NO. 1	CARACTERIZACIÓN		
2. Listado y breve descripción de los resultados esperados del momento. Inicio: Saberes previos	Enlistar y describir los aprendizajes que se espera alcancen los estudiantes con el desarrollo del momento. Estos aprendizajes deben formularse en términos de saberes y saberes hacer. Inicio: Saberes previos Conocer el funcionamiento de las herramientas TIC(digo y Visme) con las cuales se desarrollará la clase. Explorar los saberes previos sobre la historia de la biotecnología. El estudiante es respetuoso con las opiniones de sus compañeros.		
3. Descripción del momento, tal como se planea. Acciones de los estudiantes e intervenciones de la docente. Para este ítem,	Fases del momento de la práctica	Lo que se espera de los estudiantes...	Consignas del docente: ...Posibles intervenciones
	En cada fila debe describirse una actividad o componente y en las columnas siguientes se indica cómo se espera que participen los niños	Describir la manera como se espera que los estudiantes se vinculen a la actividad en cada componente: ¿qué interacciones se espera generar?, ¿qué se espera que hagan?, ¿sobre qué aspectos se espera que reflexionen? No se trata de indicar las posibles	Escribir las posibles intervenciones del docente e indicar entre comillas las consignas que podrían guiar el desarrollo de la actividad en cada momento o componente.

Figura 5. Imagen, evidencia de la planeación y diseño de la clase

El diseño de la clase y diligenciamiento del formato de planeación seleccionado y complementado con los aportes de cada uno de los cursos de la maestría fue un poco complicado inicialmente ya que debía en cada momento de la clase presentar lo que se espera que hagan los estudiantes con el uso de las herramientas TIC, durante la implementación y las posibles intervenciones del docente, además de ir integrando nuevos complementos como el desarrollo de competencias para el siglo XXI, sin dejar de lado las competencias del área de ciencias naturales.

Para la organización y presentación de las actividades a desarrollar en la clase **diseñé un blog llamado historia de la biotecnología**, teniendo en cuenta que el blog, permite integrar el uso de las TIC en clase, desarrollar competencias digitales, permite que la información para los estudiantes esté disponible en todo momento y que estos a su vez interactúen con sus compañeros y docentes, tengan autonomía en el desarrollo de sus tareas y presenten las evidencias de sus actividades desarrolladas.

El blog historia de la biotecnología presenta un espacio donde se disponen las actividades de clase y espacios donde los estudiantes pueden publicar sus tareas y actividades desarrolladas. El blog se encuentra disponible en el siguiente enlace:

<https://dislenbiotecnologia.blogspot.com/>



Figura 6. Evidencia del diseño del blog, para el desarrollo de la clase.

El diseño del blog me tomó tiempo y dedicación puesto que debe estar muy bien organizado y ser claro en su información para que el estudiante no presente dudas y confusión al ingresar y no tenía mucha experiencia en el tema de manejo de blogs.

Para el desarrollo de la práctica, programé 2 sesiones de clase con 31 estudiantes del grupo de 10-1 de la jornada tarde, mediante encuentros presenciales en la sala de cómputo del colegio Luis Carlos Galán de Granada Meta.

En la sesión 1, programé 2 actividades.

Para el desarrollo de la actividad 1 o actividad de inicio. En el momento 1 propuse que los estudiantes se organizaran en grupos de 4 integrantes de forma voluntaria y se establecieran roles en cada equipo o grupo para hacer un trabajo colaborativo, para lo cual debían inscribirse por grupos en el siguiente enlace:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1uD-hdBvqlzGEhdGJQiGph-A5wGSxggPu/edit#gid=1919908481>

En esta actividad programé distribuir los equipos de trabajo en forma organizada y homogénea en el aula de clase y además acordar con los chicos una conducta de entrada a la clase, siguiendo pautas como el buen comportamiento en clase, levantar la mano para opinar o para preguntar y respetar las opiniones de los demás. A continuación, presento las actividades de clase tal como se describen en el Blog Historia de la Biotecnología. Castrillón (2020).

Para el desarrollo de la actividad 1 en el segundo momento programé usar la herramienta Diigo que facilita nuestra consulta y aprendizaje. Para aprender a usar Diigo propuse observar los videos de instalación de la herramienta e instalarla en el equipo y hacer el registro correspondiente siguiendo las instrucciones paso a paso.

En el tercer momento propuse una lluvia de ideas para construir el concepto de biotecnología, por grupos de trabajo, haciendo uso de la herramienta Diigo y dando respuesta a la pregunta: ¿Qué entiendes por el término biotecnología? Cada miembro del grupo daba su opinión sobre el término biotecnología y al final unificaban criterios y construían su concepto de biotecnología.

En la actividad 2 o actividad de búsqueda de información para el desarrollo de la clase, en el primer momento, propuse presentar el propósito de la clase y el concepto de biotecnología para compararlo con el concepto que los estudiantes construyen por grupos de trabajo en la actividad 1.

En el segundo momento, proyecté organizar en un cuadro una secuencia cronológica (mínimo 10 eventos) con la historia de la biotecnología desde antes de cristo hasta nuestros días, para lo cual vamos a utilizar el marcador Diigo y la búsqueda avanzada en Google “historia de la biotecnología”, para acelerar las búsquedas y facilitar el análisis de la información.

Propuse consultar 3 fuentes y resaltar la información fundamental con el marcador Diigo. El tercer momento o momento de cierre de la sesión 1, es el momento de comunicación de aprendizajes de la actividad 1 y actividad 2 donde los estudiantes publicaron en la sesión de comentarios del blog de las actividades correspondientes el concepto de biotecnología y el cuadro de secuencia cronológica de la historia de la biotecnología.

En la sesión 2

Conformada por las actividades 3 y 4, programé para la aplicación de conceptos, elaborar una línea del tiempo con el título HISTORIA DE LA BIOTECNOLOGÍA usando plantillas virtuales Visme. En esta actividad se utiliza la información consignada en el cuadro de secuencia cronológica de la actividad 2 y la información compartida en el video de cómo crear líneas del tiempo en Visme.

En la actividad 4 o actividad de comunicación de aprendizajes, propuse que por grupos de trabajo presentaran el producto final de la clase en una presentación de Power point, Prezi, genial.ly, Scribe o en un video corto no mayor de 5 minutos que podía ser grabado con su Smartphone, según los recursos disponibles. Se esperaba que, con un lenguaje con fluido, claro y concreto, se presentara:

- El concepto de biotecnología con sus propias palabras.
- Cuadro de secuencia cronológica de la historia de la biotecnología.
- Evidencias de material consultado y resaltado en la herramienta diigo
- Línea del tiempo historia de la biotecnología.

11.1.1 Fortalezas y debilidades en el diseño de la práctica.

El diseño de la clase apoyada con herramientas TIC, es muy llamativo para los estudiantes, facilita su trabajo en clase, permite el trabajo en equipo y el trabajo en línea. El material de estudio está disponible todo el tiempo en la red y los estudiantes pueden abordarlo en cualquier momento. Este diseño, fue aparentemente, muy oportuno para atender la emergencia sanitaria afrontada por el COVID19 desde la virtualidad académica, pero afrontamos la dificultad de los estudiantes, en cuanto a la disponibilidad de conectividad a la red internet. Encontré un gran desafío para superar estas limitantes y reinventar estrategias que permitieran la comunicación constante con los estudiantes.

11.2. Ordenar y clasificar los momentos de la implementación de la práctica con base en los ejes mediante el DRI.

Por efectos de la pandemia COVID 19, los encuentros programados presencialmente, en la sala de cómputo del colegio, tuvieron que realizarse de manera sincrónica.

En la sesión 1. Para el primer encuentro sincrónico, compartí con los estudiantes un link en Google Meet y hubo un total de 12 asistentes, puesto que la mayoría de estudiantes no cuenta con una computadora con internet o un teléfono inteligente con datos. Ingresamos al link del blog historia de la biotecnología donde navegamos y exploramos cada una de las ventanas de este blog, explicando qué actividades debíamos realizar y en qué lugar o espacio publicaríamos nuestras tareas y actividades resueltas en el blog.

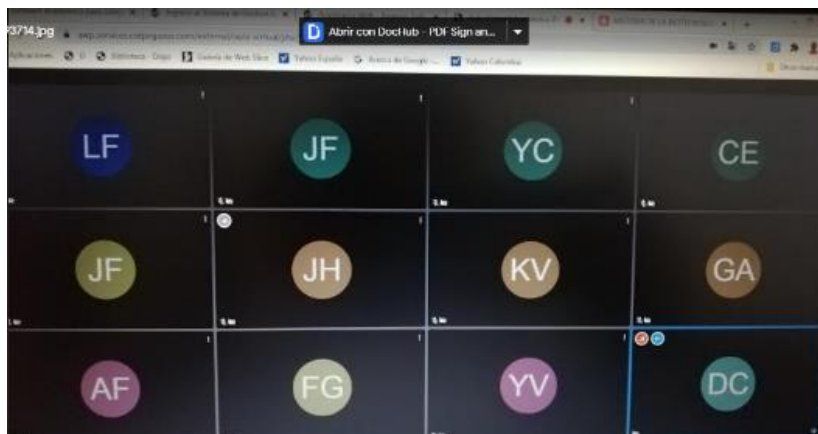


Figura 7. Imagen, evidencia de reunión sincrónica.



Figura 8. Imagen, evidencia de navegación y exploración del blog con sus actividades

A los demás estudiantes les envié al grupo de WhatsApp un video tutorial explicando cómo navegar por el blog y desarrollaron esta actividad en otro momento cuando tuvieron disponibilidad de internet.

Inicialmente se inscribieron los 12 estudiantes que asistieron al encuentro sincrónico y luego se fueron agregando 8 estudiantes más para un total de 20 alumnos que hicieron uso del blog y las herramientas TIC, propuestas para el desarrollo de la clase

con gran facilidad. Los 11 estudiantes restantes trabajaron la clase con guías físicas o impresas y entregaron las actividades propuestas, sin hacer uso de las herramientas TIC sugeridas para el desarrollo de la clase, por falta de disponibilidad de recursos digitales como computadores, teléfonos inteligentes y conectividad.



	A	B	C	D	E	F	G
1	grupos de trabajo	clase biotecnología grado	10 J.T				
2	grupos	integrante 1	integrante 2	integrante 3	integrante 4		
3	10-1 1	luisa fernanda garcía-torres	karen rodríguez-muñoz	maira camila ramírez	juan felipe mendoza		
4	10-1 2	Giovani Andrés Molina-Rojas	Adrian Valderrama-Rodríguez	Carlos Eduardo Barral-González	Juan Felipe Mendoza-Capina		
5	10-1 3	Yensy Carolina Moya-Montaña	Yeimi Vanessa Arias-Dalmeida	Ferney Penagos			
6	10-1 4	Liceth Gimena Molina	francys romero-fernandez	Ángela mendoza-torres	angi Katherine Dujovne		
7	10-1 5	Rodríguez Yulitza	Caldwell Valentina	jorge Capitán-Rojas			
8	10-1 6	marly liceth vivas-castiblanco	karol ines torres-mendoza				
9	101 7						

Figura 9. Imagen, evidencias de conformación de grupos de trabajo por parte de los estudiantes, en la herramienta Google docs.

En el momento 2, de instalación de Diigo para el desarrollo de la clase, los estudiantes tuvieron gran dificultad para instalar y hacer su registro en la herramienta, puesto que los datos y la red internet fueron deficientes y otros no comprendieron como instalarla.

En esta actividad solamente dos grupos presentaron evidencia del uso de Diigo.

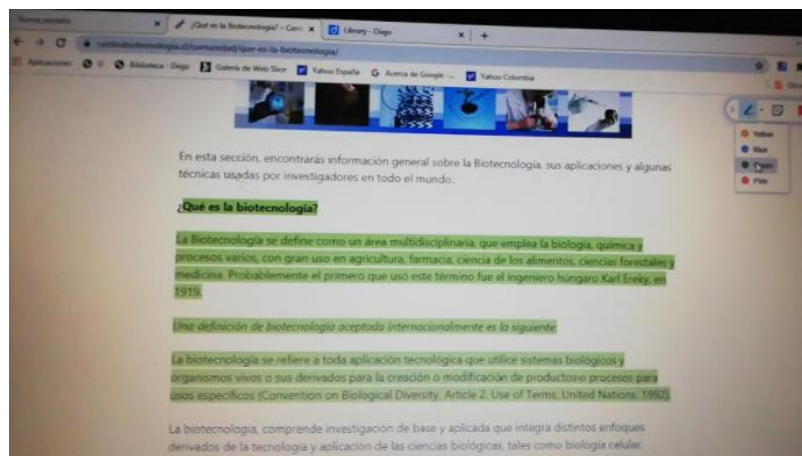


Figura 10. Evidencias de material consultado y resaltado con la herramienta Diigo.

Los estudiantes utilizaron la búsqueda avanzada de Google para consultar el término biotecnología y mediante WhatsApp compartieron sus opiniones y unificaron criterios para presentar un concepto grupal de biotecnología en la sesión de comentarios del blog.

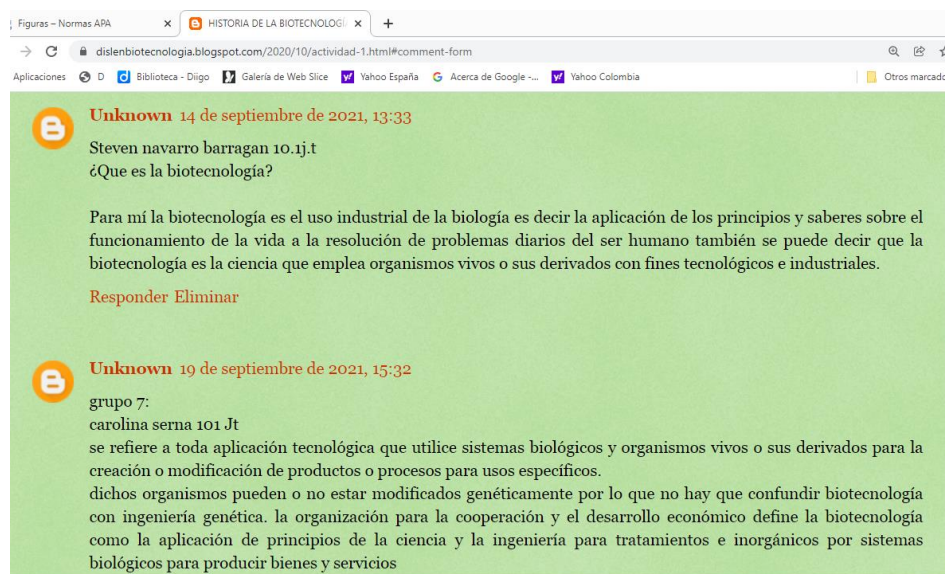


Figura 11. Evidencias del concepto de biotecnología construido en grupos de trabajo.

En la actividad 2 donde requería el uso de la herramienta Diigo, en la selección y búsqueda de las 3 fuentes de información sobre la historia de la biotecnología, para la construcción de la secuencia cronológica, los estudiantes, elaboraron la secuencia con los eventos de la historia de la biotecnología de manera ordenada según el tiempo en que ocurrieron los eventos. Dos grupos presentaron dificultad para compartir sus resultados en la sesión de comentarios del blog y lo hicieron a través del correo electrónico del docente.

En la sesión 2, les programé un encuentro sincrónico, donde asistieron los mismos estudiantes de la sesión 1 (12) alumnos de los 31 y repetí la misma operación inicial,

compartir por el grupo de WhatsApp del grado 10-1, el video de cómo crear líneas del tiempo con la aplicación Visme.

Los estudiantes desarrollaron la actividad con gran facilidad y compartieron los enlaces o link de sus líneas del tiempo en la sesión de comentarios de la actividad 3 del blog.



Figura 12. Evidencias de líneas del tiempo elaboradas por los estudiantes.

En la actividad 4 del blog les programé como evaluación final presentar las actividades desarrolladas en la clase, en un video corto o una presentación, en el software que tuvieran a disposición. Los 20 estudiantes que se inscribieron en los grupos, en el enlace Google, hicieron su presentación en power point. Este programa está configurado en sus computadores y no requiere conectividad para trabajar.

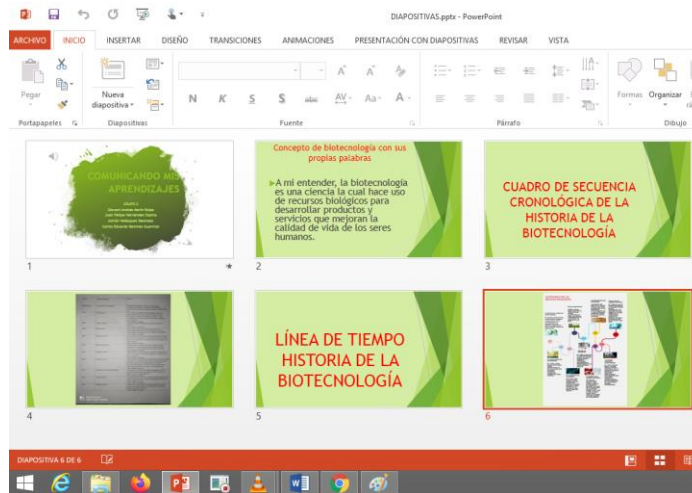


Figura 13. Evidencia de presentación elaborada para la evaluación.

11.2.1 Desafíos y oportunidades en la implementación.

Uno de los principales retos encontrados durante la implementación de la práctica fue buscar alternativas para establecer comunicación con los estudiantes y motivarlos, para que desarrollaran las actividades propuestas para la clase. Optamos por recurrir al correo electrónico, llamadas telefónicas, WhatsApp, medios de comunicación disponibles por la mayoría de los estudiantes. Para resolver dudas, direccionar actividades a los estudiantes que no pudieron asistir a los encuentros sincrónicos. Para los estudiantes que no tenían acceso a ningún medio de comunicación, porque se encontraban en zonas rurales del departamento, diseñé unas guías de clase físicas y las entregué al inicio del periodo académico en el cual se desarrolló la clase.

12. Árbol Analítico

12.1 Secuencia didáctica para promover el aprendizaje autónomo de la historia de la biotecnología con el apoyo de herramientas TIC.

12.1.1 ¿Cómo se construyó la secuencia didáctica apoyada con herramientas TIC?

Para diseñar secuencias didácticas apoyadas con herramientas TIC, partí por definir qué es una secuencia didáctica, haciendo búsqueda y análisis documental de artículos académicos sobre este tema. De acuerdo con la consulta de autores, realizada en el marco analítico, puedo concluir que una secuencia didáctica es la planeación organizada y encadenada de actividades o procedimientos, distribuidos en tres momentos primordiales (inicio, desarrollo y cierre). Diseñados para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto educativo. También se concibe la secuencia didáctica como un instrumento de investigación didáctica, en la medida que permite comprobar la eficacia de las estrategias utilizadas por el profesor y los logros alcanzados por los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El desarrollo de esta clase me llevó a analizar sobre la importancia del contexto de los estudiantes en el momento de diseñar e implementar una secuencia didáctica ya que, de este contexto, parte el planteamiento de estrategias pedagógicas que guíen las actividades de aprendizaje a desarrollar.

Las actividades de aprendizaje tuve que adaptarlas a las necesidades de los estudiantes, durante la época de pandemia y desarrollar actividades que no propuse en el diseño inicial, como fue el diseño de una guía física para los estudiantes de educación

remota. Aclaro que el diseño de la clase lo realicé en los meses de octubre a noviembre de 2019, época de normalidad académica.

El diseño de esta práctica educativa permitió identificar como construir una secuencia didáctica apoyada con herramientas TIC en cada una de sus fases, inicio, desarrollo y cierre.

Guerrero (2019) propone los siguientes aspectos a tener en cuenta para diseñar una secuencia didáctica y define cada una de sus fases.

Aspectos a tener en cuenta:

- Seguir el enfoque del área y las bases pedagógicas del Plan de Estudios con el que se esté trabajando.
- Integrar el contexto y plantear situaciones cotidianas de los estudiantes mediante estrategias lúdicas y experimentales.
- Promover el trabajo colaborativo y la investigación
- Crear ambientes de aprendizaje e implementar estrategias de enseñanza-aprendizaje.
- El docente debe asumir el rol de mediador y dar a los estudiantes un papel protagónico.
- Evidenciar el logro de los aprendizajes.
- Implementar la hetero, co y auto- evaluación.

Fase de inicio: En esta fase se exploran los saberes previos del estudiante, dar un primer acercamiento al tema, presentar el propósito de la clase, promover la integración o trabajo en equipo para crear escenarios y ambientes de aprendizaje. En la fase de inicio la evaluación es diagnóstica.

Fase de desarrollo: aquí se crean escenarios de trabajo colaborativo y ambientes de aprendizaje, se aplican estrategias y actividades enfocadas en el aprendizaje. La

evaluación en esta fase es continua (formativa) donde se retroalimenta el desempeño del estudiante.

En esta fase se presenta la información, se profundiza en el tema, mediante análisis de contenidos, trabajo colaborativo para la elaboración de mapas, mentales o conceptuales y exposición del trabajo en clase. Se practica mediante el desarrollo de ejercicios, laboratorios, práctica guiada solución de problemas, estudios de caso, uso de las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC), simulaciones. El docente retroalimenta el trabajo de los estudiantes.

Fase de cierre: En esta fase se elaboran las síntesis, conclusiones y reflexiones, se evalúan los resultados del aprendizaje en el estudiante, mediante la aplicación de la evaluación final o sumativa. La evaluación tiene como propósito identificar en qué medida se cumplieron los objetivos establecidos al inicio. También se verifica el desempeño del docente, evaluando la pertinencia de las actividades y los materiales empleados. La fase de cierre es la fase de revisar lo aprendido, transferir el tema, demostrar los aprendizajes, evaluar y retroalimentar.

La implementación de esta práctica fue muy oportuna y apropiada para la época de pandemia ya que facilitó y permitió la continuidad del trabajo académico con los estudiantes que tenían acceso al internet y dispositivos electrónicos.

Las actividades de inicio como son la conformación de grupos de trabajo, exploración de las herramientas TIC para el desarrollo de la clase, se llevaron a cabo sin mayor dificultad ya que estaban diseñadas para trabajarlas en un entorno virtual. Nos permitió seguir trabajando en equipo y apoyándonos con el trabajo colaborativo.

Las actividades a desarrollar durante la clase fueron dispuestas en un blog llamado historia de la biotecnología, donde los estudiantes tenían acceso a la información en cualquier momento y lugar.

En la fase de desarrollo implementé actividades de trabajo colaborativo, apoyadas con herramientas TIC, para la búsqueda, selección y análisis de la información, mediante el marcador Diigo y la búsqueda avanzada de Google. Utilizamos líneas del tiempo virtuales Visme para la secuenciación cronológica de los diferentes acontecimientos de la historia de la biotecnología a lo largo del tiempo. En esta fase, los estudiantes manifestaron agrado por las actividades y se sintieron motivados a seguir buscando más información, fuera de las tres fuentes que se proponía para el desarrollo de las actividades, querían saciar su curiosidad sobre los acontecimientos y aplicaciones de la biotecnología. Los estudiantes socializaron sus trabajos en la sesión de comentarios del blog para su respectiva retroalimentación.

En la fase de cierre, se elaboró la síntesis del trabajo en clase y se propuso presentar los resultados de aprendizaje, mediante la elaboración de videos cortos por grupos de trabajo, pero por falta de disponibilidad de los recursos tecnológicos exigidos, los estudiantes elaboraron presentaciones con audio en power point, para exponer los resultados de sus aprendizajes de forma grupal, dado que esta herramienta es creativa, fácil de utilizar y se puede descargar en los equipos para trabajar sin conectividad.

En este estilo de trabajo académico entendí que debemos ser muy tolerantes con los tiempos y las formas de entrega de actividades por parte de los estudiantes ya que se depende de la conectividad a la internet. Muchos de los estudiantes manifestaban tener dificultad al cargar sus trabajos y tareas en la sesión de comentarios del blog, por problemas de conectividad y les propuse que enviaran sus actividades por correo electrónico o esperar a que mejorara la señal del internet. Por lo tanto, amplié los tiempos de entrega.

Durante la fase de diseño de la práctica, seleccioné herramientas TIC para apoyar la secuencia didáctica, mediante el análisis documental. Estas herramientas se encuentran descritas en el documento con el diseño de la clase (ver anexo 1y2). Durante el desarrollo de la clase se utilizaron herramientas TIC disponibles a los estudiantes, dependiendo de la conectividad a internet y la disposición de elementos electrónicos como celulares, computadores y tabletas.

Inicialmente propuse utilizar herramientas como:

Google docs. Para la conformación de grupos de trabajo, herramienta que resultó ser muy fácil para acceder a ella y útil para la conformación de equipos de trabajo colaborativo.

El blog: Para el docente, presentar la clase y los estudiantes, desarrollar las actividades de la misma. Los estudiantes encontraron muy útil el blog, para las actividades académicas, puesto que les permitió disponer de la información de la clase en todo momento, también manifestaron que tiene una presentación ordenada y sencilla, fácil de entender dónde van desarrollando las actividades una a una.

Diigo: es una herramienta para resaltar y seleccionar información útil al desarrollo de las actividades de clase, pero los estudiantes no la encontraron muy atractiva puesto que se les dificultó hacer el registro para acceder a ella.

Visme, plantillas para elaborar líneas del tiempo, los estudiantes manifestaron que facilita el trabajo, es sencillo acceder a ellas, son creativas y permiten elaborar estas tareas mejor presentadas en menor tiempo.

Durante el desarrollo de la clase, se utilizaron herramientas TIC no contempladas en el diseño de la clase como son el **WhatsApp** que permitió la comunicación constante entre docente-estudiantes y estudiante- estudiante en sus grupos de trabajo. Con el WhatsApp los estudiantes se comunicaban por video llamadas grupales, chat para

interactuar constantemente. **Los correos electrónicos** también resultaron muy útiles en la interacción docente –estudiante, a la hora de compartir información y avance de tareas.

12.2 ¿Cómo las herramientas TIC incluidas en la secuencia didáctica contribuyeron con la promoción del aprendizaje autónomo de la historia de la biotecnología?

Con el diseño de esta secuencia didáctica, buscaba promover el aprendizaje autónomo en los estudiantes y recurrí al análisis documental de artículos académicos que me ilustraran sobre las características que presenta un estudiante autónomo en su aprendizaje. Pude concluir que un estudiante autónomo es responsable de su propio aprendizaje, que se apoya en las nuevas tecnologías para aprender por cuenta propia, toma decisiones, e iniciativas en el momento de aprender y es capaz de auto controlarse.

El proceso de enseñanza aprendizaje virtual y remoto en esta época de pandemia sirvió para desarrollar autonomía en los estudiantes ya que tomaron la iniciativa y más responsabilidad con sus labores académicas, que se demuestra cuando se reunían periódicamente a través del chat, video llamadas por WhatsApp o encuentros sincrónicos por Meet, de manera voluntaria en grupos de trabajo para desarrollar sus actividades académicas. Como lo manifiestan algunos estudiantes en la encuesta que se les aplicó (anexo3). Dejaron de lado en parte la dependencia del maestro, puesto que disminuyeron la cantidad de llamadas telefónicas y chats con preguntas como. ¿Profe y que escribo aquí?, ¿Este artículo me sirve para desarrollar la tarea?, sin haber hecho una lectura minuciosa con anterioridad. Por el contrario, las preguntas cambiaron a ¿profe que opina del texto que redactamos?, denos su opinión. Debemos rescatar estos valores y no dejar que desfallezcan en la presencialidad del año próximo.

Durante el diseño de la práctica, busqué la manera de promover e incentivar en los estudiantes el aprendizaje autónomo, por esta razón diseñé estrategias de trabajo colaborativo apoyadas con herramientas TIC.

El desarrollo de la clase fomentó el trabajo en equipo, puesto que todas las actividades exigían trabajo colaborativo, que tuvo muy buena aceptación entre los estudiantes, quienes manifestaron que el trabajo en grupo facilitó el desarrollo de las actividades.

Para fomentar el trabajo en equipo, en la fase de inicio de la clase se conformaron los grupos de trabajo organizados de forma voluntaria, de tal manera que los estudiantes pudieran seleccionar los compañeros con los cuales tienen más afinidad para el trabajo, también se recomendó establecer roles para asignar responsabilidades a cada uno de sus miembros. Fomentó el uso de herramientas tecnológicas para la búsqueda, selección y análisis de información relevante. Se fomentaron hábitos de estudio y liderazgo al acordar con sus compañeros los tiempos de encuentro para realizar las actividades de clase. Además, se incentivó el dialogo y la construcción de conceptos de manera concertada. Todas estas estrategias son fundamentales en la promoción del aprendizaje autónomo.

Las herramientas TIC que apoyan la secuencia didáctica y promueven el aprendizaje autónomo de acuerdo a la revisión documental son: el blog para presentar la clase, Google docs., para conformar grupos de trabajo, Diigo para seleccionar páginas web con la información requerida, Visme para elaborar y presentar líneas del tiempo, videos, presentaciones en prezi, power point y otros software seleccionados para comunicar resultados.

Durante la implementación pude comprobar que **el blog** les resultó muy útil a los estudiantes y su diseño fue muy claro y fácil de comprender. Permitió el trabajo en equipo, integrar el uso de las TIC en clase, desarrollar competencias digitales, y que la información para los estudiantes estuviera disponible en todo momento. También permitió que los estudiantes a su vez pudieran disponer de la información a cualquier hora, con autonomía en el desarrollo de sus tareas y presentación de las mismas. La herramienta **Google docs.**, facilitó el trabajo en equipo en esta época de pandemia COVID19, ya permitió conformar los equipos de manera virtual con gran facilidad. Los estudiantes no encontraron muy útil **la herramienta Diigo** para seleccionar información, la encontraron complicada para hacer el registro y acceder a ella, los datos y la red internet fueron deficientes para este proceso. Solo 3 grupos de trabajo presentaron sus evidencias de utilización de Diigo para seleccionar información. Los demás estudiantes de trabajo virtual utilizaron la **búsqueda avanzada de Google**, para consultar el término biotecnología. Mediante **WhatsApp** compartieron sus opiniones y unificaron criterios para presentar un concepto grupal de biotecnología en la sesión de comentarios del blog. **El WhatsApp** se convirtió en una herramienta primordial de comunicación entre los estudiantes, para el trabajo en equipo y entre la docente y los estudiantes para solucionar dudas sobre el trabajo de la clase.

La herramienta Visme para la elaboración de líneas del tiempo, también fue muy útil y didáctica, los estudiantes elaboraron sus líneas del tiempo de la historia de la biotecnología con gran facilidad y compartieron los enlaces o link en la sección de comentarios del blog en la actividad 3. Los que por falta de conectividad no pudieron compartir el enlace, lo enviaron por el correo interno de la docente.

En la actividad final de comunicación de aprendizajes, la herramienta utilizada por todos los estudiantes fue **power point** puesto que se encuentra instalada en sus

computadores, permite hacer presentaciones con audio y no requiere conectividad para trabajar.

Las herramientas TIC y las actividades fueron adaptadas al contexto y disponibilidad de los estudiantes para acceder a ellas.

En la siguiente tabla de evidencias, se muestra el nivel de utilización de las herramientas TIC por parte de los estudiantes.

Tabla 7

Descripción de la utilización de las herramientas Tic por parte de los estudiantes en la secuencia didáctica, historia de la biotecnología.

Herramienta TIC	Facilidad para su uso y aplicación	Ventajas	Descripción de la utilización por parte de los estudiantes
Blog	Sencillo Muy útil y fácil de usar	El blog permite a los estudiantes tener disponible la información, para que accedan a ella en cualquier momento y no quedarse atrasados por no haber podido asistir al encuentro sincrónico o la clase presencial. Presenta la información de clase de forma continua, dinámica y atractiva, permite la	20 de los 31 estudiantes hicieron uso del blog y no presentaron mayor dificultad para acceder a la información y actividades que allí se encontraban disponibles. Presentaron algunas dificultades para compartir los enlaces de sus evidencias en la sección de comentarios

		participación de los estudiantes en los comentarios.	del blog, las cuales se resolvieron en el transcurso de la clase.
Google docs.	Sencillo Muy útil y fácil de usar	Google docs. permite conformar grupos de trabajo de manera virtual	Los 20 estudiantes que participaron de las actividades mediadas por TIC, lograron conformar sus grupos de trabajo inscribiéndose en el Google docs.
Diigo	Requiere hacer registro	Los estudiantes, hacen uso de la herramienta Diigo, para consultar y seleccionar páginas web con la información requerida y relevante para el desarrollo de sus actividades.	Solo 3 grupos de estudiantes presentaron evidencias del material consultado, resaltado y seleccionado con diigo, porqué tuvieron dificultad al hacer el registro.
Visme líneas del tiempo	Muy útiles y fáciles de usar	Visme permite elaborar y presentar líneas del tiempo, de forma creativa.	Todos los estudiantes de clase apoyada con Herramientas TIC, accedieron con facilidad a la plataforma Visme y desarrollaron su línea del tiempo historia de la

			biotecnología de manera creativa.
Google y su búsqueda avanzada	Muy útil y fácil de usar	Nos permite acceder a la información que se requiere de manera rápida y oportuna.	Los estudiantes tomaron la iniciativa, acceden y buscan con facilidad la información requerida en Google.
WhatsApp	Muy útil y fácil de usar	Está disponible en el teléfono, se pueden enviar mensajes de texto, imágenes, videos, <i>gif</i> , notas de voz y audios. También pueden realizarse llamadas de voz y de video. Permite video llamadas de grupo.	30 estudiantes hicieron uso del WhatsApp para comunicarse con sus compañeros y profesora a través del grupo de biotecnología 10°. Los estudiantes la utilizaron esta herramienta por iniciativa propia ya que no estaba propuesta en la clase.
Correo Electrónico	Muy útil y fácil de usar	Permite a los estudiantes enviar y recibir documentos, mensajes, presentar tareas, comunicarse con el profesor y sus compañeros.	Los estudiantes que no pudieron publicar sus tareas inicialmente en la sesión de comentarios del blog, lo hicieron a través del correo electrónico

Videos tutoriales	Muy útil y fácil de usar	Con el video tutorial se facilitan las explicaciones y puntualizar cuáles son los pasos para llegar a una meta. Se pueden descargar.	Los estudiantes accedieron con facilidad a los tutoriales.
PowerPoint	Muy útil y fácil de usar	Permite elaborar presentaciones para comunicar evidencias del trabajo en clase, no requiere de conectividad para su uso.	Todos los grupos de trabajo usaron el PowerPoint para comunicar sus aprendizajes, esta aplicación se encuentra en sus computadores y no requiere de conectividad para trabajarla además permite grabar audios y videos.

Fuente: *elaboración propia.*

En el desarrollo de la secuencia didáctica “historia de la biotecnología”, apoyada con herramientas TIC, pude observar que los estudiantes, tomaron la iniciativa de organizar sus grupos de trabajo en el enlace de Google doc., que se les puso a disposición. Establecieron tiempos para reunirse, trabajar en equipo y asignarse roles y tareas, además de concertar, discutir y compartir saberes con

sus compañeros de trabajo, para construir conceptos de manera colectiva. Demostraron responsabilidad en la entrega de sus tareas y cumplieron con sus funciones en el trabajo en equipo, a pesar de las dificultades con el internet y la distancia que los separaba. Buscaron los medios tecnológicos como el WhatsApp, meet para las reuniones de grupo. Establecieron hábitos de estudio, buscaron y seleccionaron la información pertinente para el desarrollo de sus actividades, con lo que fortalecieron su comprensión lectora y su capacidad de análisis. Se apoyaron en las herramientas TIC para el desarrollo de sus actividades y comunicación de sus aprendizajes.

Como lo expone Mena de León (2018) en su investigación de Mediación de las TIC para el aprendizaje autónomo, con la incorporación de dispositivos y herramientas tecnológicas se da espacio a la innovación y a la creatividad. El trabajo colaborativo como estrategia didáctica, orientada al proceso de aprendizaje autónomo, fortalece el aprendizaje significativo en los estudiantes.

La percepción que tienen los estudiantes de su aprendizaje autónomo a partir de secuencias didácticas apoyadas por herramientas TIC, es que las herramientas TIC, les facilita el desarrollo de sus actividades y les permite trabajar en grupo, con la colaboración de todos los miembros del equipo, opinan que entre más aportes mejores respuestas.

Manifiestan en las encuestas que las actividades de clase son más creativas y colaborativas. “Fue muy fácil todo lo que tuvo que ver con el trabajo, teníamos disponible la información, nos reuníamos por video llamada de WhatsApp y meet por iniciativa propia”, opinan los estudiantes.

“Las actividades estaban muy bien ordenadas con los enlaces de videos tutoriales que explicaban muy bien el trabajo. Todas las herramientas fueron muy útiles, a pesar de la dificultad inicial para instalar Diigo, facilitaron el trabajo, nos dieron una oportunidad diferente de aprender”.

La línea del tiempo fue muy divertida, puesto que nos llevó a investigar y saciar la curiosidad para saber que sucedió en el pasado.

Los estudiantes perciben que las clases apoyadas con herramientas TIC, los lleva a tomar la iniciativa de su aprendizaje, facilitan el trabajo, les ofrece una oportunidad diferente de aprender, les permite el trabajo colaborativo, promueve la lectura y la búsqueda de información.

13. Interpretación del relato

Durante el desarrollo e implementación de mi secuencia didáctica **Historia de la biotecnología**, apoyada con herramientas TIC, para promover el aprendizaje autónomo en los estudiantes, se presentaron eventos que yo no había previsto, como fue quedarme sin estudiantes en el aula de clase por causa de la Pandemia Covid19. Diseñé mi experiencia de aprendizaje apoyándome en referentes teóricos externos, por sus valiosos aportes en la sistematización de secuencias didácticas enriquecidas con herramientas TIC. Pero en el momento de implementación de la práctica, me encontré con un contexto donde el 33% de los estudiantes no tenían ninguna clase de disponibilidad o acceso a herramientas TIC. Tuve que diseñar guías físicas para el desarrollo de la práctica educativa con estos estudiantes y establecerles fechas de entrega del material y recepción del mismo con las actividades desarrolladas. Los estudiantes que desarrollaron

las actividades de clase apoyadas con herramientas TIC, también se enfrentaron a problemas de fallas en la red internet.

A pesar de las limitantes del contexto, los datos obtenidos con el desarrollo de la clase me permitieron cumplir con el objetivo de sistematización que consistía en valorar una secuencia didáctica apoyada con herramientas TIC, para promover el aprendizaje autónomo.

También pude corroborar que el diseño e implementación de guías físicas son una herramienta muy útil para el desarrollo de una clase en educación remota ya que guían las actividades a desarrollar y las participaciones de los estudiantes. Estos estudiantes también demostraron habilidades de autonomía como son la responsabilidad y toma de iniciativa para el desarrollo de sus tareas y compromisos.

Con la sistematización de mi secuencia didáctica, pude corroborar que la sistematización de experiencias es la reconstrucción y reflexión analítica de una experiencia, en la cual se interpreta lo sucedido para comprenderlo, extraer aprendizajes y comunicarlos, como lo expone Expósito & González et al., (2017) en la Universidad José Martí Pérez de Cuba.

Rescato el aporte a mi trabajo de sistematización hecho por el presidente del Consejo de Educación Popular de América Latina y el Caribe (CEAAL), donde se expone que en una sistematización de experiencias debemos:

- a) Ordenar y reconstruir el proceso vivido.
- b) Realizar una interpretación crítica de ese proceso.
- c) Extraer aprendizajes y compartirlos.

Las definiciones y pasos metodológicos para una sistematización, propuestos por el autor, me ayudaron a esclarecer y guiar mi trabajo de sistematización.

En Perú, en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote desarrollaron una investigación denominada **los recursos TIC favorecedores de estrategias de aprendizaje autónomo: el estudiante autónomo y autorregulado**. En ella, se empleó la pizarra digital, los Webquest, las actividades interactivas y tutoriales electrónicas, trabajo colaborativo y la Web 2.0, con excelentes resultados en el desarrollo de la autonomía escolar. Tomando como ejemplo este trabajo, implementé una secuencia didáctica basada en el trabajo colaborativo apoyado con herramientas TIC para la promoción del aprendizaje autónomo. Los estudiantes manifestaron que el diseño de la secuencia didáctica estaba muy bien organizado, eran muy claras y concretas las actividades a desarrollar, las herramientas TIC utilizadas facilitaron el trabajo y la colaboración, les permitió construir y presentar conceptos mejor elaborados.

14 Reflexividad sobre la práctica interpretada

El desarrollo y la sistematización de la secuencia didáctica historia de la biotecnología apoyada con herramientas TIC, para promover el aprendizaje autónomo en los estudiantes del grado 10, implementada en esta época de pandemia (2021), me llevó a reflexionar sobre mi ejercicio docente.

En primer lugar, debemos partir del contexto inmediato de los estudiantes y adaptar o rediseñar nuestras prácticas para implementarlas y dar respuesta a las necesidades del contexto. Ser flexibles en los tiempos de entregas de las actividades. Abrir la oportunidad de vincular nuevas herramientas útiles al proceso que no fueron tenidas en cuenta durante el diseño pero que estaban a disposición de la mayoría de estudiantes como lo es el WhatsApp, Google meet y el correo electrónico.

Si vamos a implementar una estrategia didáctica apoyada con herramientas TIC, debemos tener en cuenta la disponibilidad de aparatos electrónicos como tabletas, computadores y teléfonos inteligentes y red internet.

Debemos seleccionar herramientas TIC con un lenguaje sencillo para acceder a ellas, que faciliten el desarrollo y creatividad de las actividades de clase y el trabajo colaborativo. Que el estudiante vea las herramientas TIC como un apoyo a su proceso de aprendizaje autónomo.

De igual manera debemos diseñar actividades que lleven al estudiante a la búsqueda, selección y análisis de la información. No es conveniente en la promoción del aprendizaje autónomo, presentar una cantidad de información seleccionada por el docente y limitar al estudiante en la búsqueda de nueva información.

Las actividades propuestas deben estar encaminadas a la construcción de conceptos colectivos diseñados con sus propias palabras sin alejarse de la intención que comunica el autor, con el fin de promover la comprensión lectora y el análisis.

El uso del blog es una excelente alternativa para presentar la guía de las actividades de clase de manera dinámica e interactiva además de promover el trabajo colaborativo y permitir las interacciones docente-estudiante y estudiante-estudiante. Un blog bien diseñado induce a los estudiantes a tomar la iniciativa de su propio aprendizaje o aprender por cuenta propia.

15 Aprendizajes adquiridos

En esta etapa final del proceso de sistematización, que tiene como objeto valorar una secuencia didáctica apoyada con herramientas TIC, para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes puedo concluir que:

- Una secuencia didáctica, con actividades concretas y apoyadas con herramientas TIC como el blog, tutoriales electrónicos, Google docs., para la organización de grupos en trabajo colaborativo, Diigo, búsquedas avanzadas de Google, Visme (líneas del tiempo virtuales) y software para elaborar presentaciones o comunicar resultados; facilita el trabajo, ofrecen a los estudiantes una oportunidad diferente de aprender, les permite el trabajo colaborativo, promueve la lectura y la búsqueda de información e incentiva los alumnos a tomar la iniciativa de aprender por cuenta propia.
- Los estudiantes tomaron la iniciativa de usar herramientas digitales de uso masivo para establecer comunicación entre ellos; como son el WhatsApp, meet y los correos electrónicos. El WhatsApp se convirtió en una herramienta primordial de comunicación entre los estudiantes para el trabajo en equipo y entre la docente y los estudiantes para solucionar dudas sobre el trabajo de la clase.
- Debemos partir del contexto inmediato de los estudiantes y adaptar o rediseñar nuestras prácticas para implementarlas y dar respuesta a las necesidades del contexto y ser flexibles en los tiempos de entregas de las actividades.
- El desarrollo de esta secuencia didáctica apoyada con herramientas TIC, permite la apropiación de las TIC, por parte de los estudiantes para el desarrollo de sus clases, ya sea de manera presencial, virtual o en alternancia. Además, les muestra a los alumnos, una nueva forma de aprender y así continuar en la cadena de formación, sin tener que abandonar el sistema educativo por sus condiciones socio-económicas.
- Con la crisis económica y social ocasionada por la pandemia Covid19 la institución ha perdido una cantidad considerable de estudiantes que han

tenido que desplazarse al campo o a otros municipios y departamentos o en su defecto se encuentran laborando para ayudar a sus familias.

Propongo que la institución educativa ofrezca en los próximos años venideros un programa de educación virtual o en alternancia para evitar la deserción escolar por esta situación.

16. Anexos

Anexo 1. Diseño de la secuencia didáctica objeto de sistematización.

PRÁCTICA A SISTEMATIZAR							
Título:	Historia de la biotecnología						
INFORMACIÓN GENERAL							
Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Biotecnología	Grado:	101	Periodo:	2021
Nombre del Docente:	Dislen Castrillón Ramírez						
DESCRIPCIÓN							
Secuencia didáctica / proyecto / la aplicación herramienta...							
<p>La práctica que se desea sistematizar es una secuencia didáctica de la asignatura de Biotecnología y tiene como título “historia de la biotecnología”, la clase se desarrollará con 31 estudiantes del grado 101 de la jornada tarde de la Institución educativa: Luis Carlos Galán Sarmiento de granada meta, ubicada en el barrio el porvenir de Granada Meta.</p> <p>Algunas de las aulas de clase cuentan con materiales didácticos para el desarrollo de las clases como son un televisor pantalla plana, un computador, y red internet con señal precaria que no alcanza a dar cobertura para toda la institución, por esta razón la clase se desarrollará en el aula de informática que cuenta con los recursos digitales disponibles para el desarrollo de la misma.</p> <p>La clase se llevará a cabo en el aula de informática¹ de la jornada tarde con una duración de 120 minutos 2 periodos de clase consecutivos estipulados en los horarios de la institución. La práctica tiene una duración de 2 horas con un tiempo inicial de 40 minutos, una segunda sesión de desarrollo de clase de 40</p>							

minutos y la evaluación de 40 minutos. Aproximadamente. Y se llevara a cabo la sistematización de otras sesiones de clase entre 7 y 8 sesiones consecutivas que corresponden a 2 meses del año escolar (1 periodo). Con el fin de que los estudiantes se apropien de las herramientas TIC.

La clase se encuentra dispuesta en el blog <https://dislenbiotecnologia.blogspot.com/>

PROPOSITO EDUCATIVO

Al finalizar la unidad el estudiante estará en capacidad de comprender el concepto de biotecnología y sus aplicaciones a lo largo de la historia.

Para cumplir con el objetivo, el estudiante utilizará herramientas TIC como diigo, en la búsqueda y selección de información, Google Drive para la conformación de equipos de trabajo, Visme para la elaboración de líneas del tiempo virtuales, blog para desarrollar las actividades de clase y compartir sus aprendizajes.

REFLEXIÓN DE CÓMO LAS HERRAMIENTAS TIC A UTILIZAR FACILITAN O ENRIQUECEN EL APRENDIZAJE

Las herramientas diigo y Visme (líneas de tiempo) son útiles para el desarrollo de esta clase puesto que el propósito de la clase está enfocado en el uso de la herramienta de almacenamiento de información y selección de la misma y en la construcción de una línea del tiempo virtual con la información recopilada.

La herramienta diigo tiene dos principales funciones; herramienta marcador y herramienta colaborativa, ya que permite compartir marcadores, así como acceder a los marcadores creados por los demás usuarios, te ayuda a leer, compartir y organizar páginas que visitas con frecuencia.

es un sistema de información que incluye además, bloc de notas post-it, archivo de imágenes y documentos, así como la selección de textos destacados,

Ventajas: Permite incluir notas en la páginas web guardadas. De tal manera que al volver a la página, se puede observar las notas y las partes resaltadas. En conclusión facilitan la consulta y el análisis de textos

Diigo ha desarrollado aplicaciones para dispositivos móviles Androide, iPad y iPhone. Podemos definirla como tu biblioteca virtual que organizas con tus libros y archivos de interés.

Las TIC y las nuevas prácticas educativas, permiten:

la Personalización, de la educación, producir mejores resultados de aprendizaje en los estudiantes. Permiten la **ampliación de los tiempos y espacios para el aprendizaje**, nos brinda **nuevas experiencias de aprendizaje**, la **construcción colaborativa de conocimientos**, permiten la **Gestión del conocimiento basada en evidencias**. Las TIC en el aula son ventanas de oportunidad, para la innovación educativa ya que permiten desarrollar competencias del siglo XXI.

1. MOMENTO	CARACTERIZACIÓN		
2. Listado y breve descripción de los resultados esperados del momento.	<p>Inicio: Saberes previos</p> <p>Conocer el funcionamiento de las herramientas TIC (diigo y Visme) con las cuales se desarrollará la clase.</p> <p>Explorar los saberes previos sobre la historia de la biotecnología.</p> <p>El estudiante es respetuoso con las opiniones de sus compañeros.</p>		
3. Descripción del momento, tal como se planea. Acciones de los estudiantes e intervenciones de la docente. Para este ítem, es importante tener en cuenta que no se debe realizar una descripción general de la actividad,	Fases del momento de la práctica	Lo que se espera de los estudiantes...	Consignas del docente...Posibles intervenciones
	describir una actividad o componente .	Describir la manera como se espera que los estudiantes se vinculen a la actividad en cada componente.	Escribir las posibles intervenciones del docente.
	Fase 1. Conducta de entrada	<p>Los estudiantes se organizan en grupos de 4 estudiantes niños y niñas de forma voluntaria, los niños se organizaran con los compañeros que más se sienten a gusto para trabajar y se establecerán roles en cada equipo o grupo para hacer un trabajo colaborativo.</p> <p>Deben inscribirse por grupos en el siguiente enlace:</p>	<p>El docente distribuirá los equipos de trabajo en forma organizada y homogénea en el aula de clase y además se acordará con los chicos una Conducta de entrada de la clase: 10 minutos</p> <p>-Buen comportamiento en clase.</p>

sino de cada
componente.

	<p>https://docs.google.com/spreadsheets/d/1uD-hdBvqlzGEhdGJQiGph-A5wGSxggPu/edit#gid=1919908481</p>	<p>-Levantar la mano para opinar o para preguntar.</p> <p>-Respetar las opiniones de los demás.</p>
<p>Fase 2.</p> <p>El propósito de la clase.</p>	<p>Lo que harán los estudiantes... Interacciones, reflexiones y acciones esperadas...En el Momento- fase 2</p> <p>Los estudiantes exploran el blog de historia de la biotecnología.</p> <p>https://dislenbiotecnologia.blogspot.com/</p>	<p>La docente dará a conocer El propósito de la clase y presentará la estructura del blog que diseñó, donde se encuentra la guía a desarrollar durante la clase.</p> <p>La guía de clase se encuentra disponible en el blog https://dislenbiotecnologia.blogspot.com/</p>
<p>Fase 3.</p> <p>Lluvia de ideas</p>	<p>Que los estudiantes participen activamente con la exploración de saberes previos consignando sus opiniones</p> <p>Los estudiantes construyan el concepto de biotecnología en grupos de trabajo a partir de sus saberes</p>	<p>El Docente propone una lluvia de ideas para explorar Saberes previos: teniendo como guía las siguientes preguntas. Por grupos de 4 estudiantes.</p> <p>Que entiendes por el término biotecnología?</p>

	<p>previos y en el espacio de comentarios dispuesto en el blog socializar sus conceptos.</p>	<p>Que productos alimenticios en los que se aplican procesos biotecnológicos conoces?</p> <p>La docente direcciona la organización de los estudiantes y sus participaciones.</p>
<p>Fase 4.</p> <p>Exploración de herramientas TIC a utilizar en el desarrollo de la clase.</p>	<p>Se espera que los estudiantes accedan con facilidad al material dispuesto para el desarrollo de la clase.</p> <p>Los estudiantes en grupos encienden las computadoras, observan los videos de instalación y uso de la herramienta diigo.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=VM9AIWBaJcs</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Z_se2EGy5aQ&t=304s</p> <p>Que los estudiantes Ingresen a diigo y hagan su registro correspondiente. 1 por grupo, los que tengan Smartphone hacen su registro individual.</p>	<p>La docente direcciona la actividad de instalación y registro de diigo.</p> <p>Para el desarrollo de la clase vamos a usar la herramienta diigo que facilita nuestra consulta y aprendizaje.</p>

<p>4. Mecanismos previstos para la evaluación y el seguimiento de los aprendizajes</p>	<p>Enlistar y describir los mecanismos, instrumentos y/o estrategias que se emplearán para evidenciar, registrar y documentar lo que los estudiantes aprendieron. Además de indicar los aprendizajes alcanzados por cada niño, debe incluirse la evidencia para hacer de la evaluación un proceso soportado en registros observables (rejillas, portafolios, registros de audio, videos, etcétera).</p> <ul style="list-style-type: none"> -Evidencia el registro en el marcador diigo -Presenta el concepto de biotecnología elaborado con saberes previos por grupos de trabajo. 		
<p>2. MOMENTO</p>	<p>IMPLEMENTACIÓN</p>		
<p>2. Listado y breve descripción de los resultados En búsqueda de información.</p>	<p>En búsqueda de información.</p> <ul style="list-style-type: none"> -El estudiante comprende el concepto de biotecnología mediante su construcción colectiva. -Utilizar apropiadamente la herramienta diigo para el desarrollo de las actividades de clase. 		
<p>3. Descripción del momento, tal como se planea. Acciones de los estudiantes e intervenciones de la</p>	<p>Componentes o actividades del momento de la práctica</p>	<p>Lo que se espera de los estudiantes...</p>	<p>Consignas del docente...Posibles intervenciones</p>
	<p>En cada fila debe describirse una actividad o componente.</p>	<p>Describir la manera como se espera que los estudiantes se vinculen a la actividad en cada componente.</p>	<p>Escribir las posibles intervenciones del docente.</p>

docente. Para este ítem, es importante tener en cuenta que no se debe realizar una descripción general de la actividad, sino de cada componente.

<p>Fase 1.</p> <p>Construcción de conceptos</p>	<p>Se espera que los estudiantes presenten el concepto de biotecnología por grupos, que se construyó en la actividad anterior de forma ordenada y con buena redacción y hagan las correcciones o complementen si fuere necesario.</p>	<p>El docente: Presentará el concepto de biotecnología en diapositivas de power point y lo compara con el concepto que construyeron los estudiantes.</p>						
<p>Fase 2.</p> <p>Recopilar información</p>	<p>Los estudiantes hacen uso de la búsqueda avanzada en Google “historia de la biotecnología” consultando 3 fuentes</p> <p>Con la herramienta diigo, resaltan y seleccionan la información más relevante para el desarrollo de su trabajo.</p>	<p>La docente explica las actividades a desarrollar:</p> <p>Y direcciona la actividad</p>						
<p>Fase 3.</p> <p>Construcción de secuencia cronológica.</p>	<p>Se espera que los estudiantes presenten un trabajo ordenado, secuencial y lo más completo posible.</p> <p>Los estudiantes diligencian el cuadro de secuencia cronológica de la historia de la biotecnología desde antes de cristo hasta nuestros días.</p> <p>Secuencia cronológica de Historia de la biotecnología</p> <table border="1" data-bbox="1016 1263 1892 1409"> <tr> <td data-bbox="1016 1263 1169 1339">fe</td> <td data-bbox="1169 1263 1567 1339">Quien lo descubrió</td> <td data-bbox="1567 1263 1892 1339">eventos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1016 1339 1169 1409">cha</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	fe	Quien lo descubrió	eventos	cha			<p>La docente explica las actividades a desarrollar:</p> <p>Y direcciona la actividad.</p> <p>Asignar tiempos y retos a la actividad grupal.</p>
fe	Quien lo descubrió	eventos						
cha								

	Fase 4.			
4. Mecanismos previstos para la evaluación y el seguimiento de los aprendizajes	<p>Los estudiantes presentan y comparten en el blog historia de la biotecnología.</p> <p>+ Cuadro de secuencia cronológica de la historia de la biotecnología.</p> <p>+ Evidencias de material consultado y resaltado en la herramienta diigo.</p>			
3. MOMENTO	Sesión 2 EVALUACIÓN			
2. Listado y breve descripción de los resultados esperados del momento.	<p>Aplicación de conceptos</p> <p>Promover el aprendizaje colaborativo mediante el trabajo en equipo.</p> <p>Hacer uso de las herramientas TIC para dinamizar y socializar aprendizajes</p> <p>El estudiante expone sus trabajos e ideas haciendo uso de las herramientas TIC</p>			

3. Descripción del momento, tal como se planea. Acciones de los estudiantes e intervenciones de la docente. Para este ítem, es importante tener en cuenta que no se debe realizar una descripción general de la actividad, sino de cada componente.	Componentes o actividades de los momentos de la práctica	Lo que se espera de los estudiantes...	Consignas del docente...Posibles intervenciones
	En cada fila debe describirse una actividad o componente.	Describir la manera como se espera que los estudiantes se vinculen a la actividad en cada componente:	Escribir las posibles intervenciones del docente.
	Fase 1. Exploración de la herramienta Visme(líneas del tiempo)	Los estudiantes ven el video como crear líneas del tiempo con la aplicación Visme. https://www.youtube.com/watch?v=pMu9BE y en la siguiente dirección electrónica “como hacer líneas del tiempo en 5 pasos. https://www.visme.co/timeline-maker/	Presentar en el blog la información necesaria para el desarrollo de la actividad. Asignar tiempos y retos a la actividad grupal.
	Fase 2. Construcción de línea del tiempo	Los estudiantes elaboran una línea del tiempo usando plantillas virtuales Visme con el título “HISTORIA DE LA BIOTEC-NOLOGÍA” para lo cual utilizaremos la información organizada en el cuadro secuencia cronológica y la información de cómo crear una línea del tiempo Se espera que los estudiantes presenten un trabajo ordenado, creativo, secuencial y lo más completo posible.	Presentar en el blog la información necesaria para el desarrollo de la actividad. Asignar tiempos y retos a la actividad grupal. Direccionar la actividad

<p>4. Mecanismos previstos para la evaluación y el seguimiento de los aprendizajes</p>	<p style="text-align: center;">Se espera que los estudiantes comprendan y se apropien de la temática desarrollada.</p> <p>Comunicando mis aprendizajes.</p> <p>Por grupos de trabajo presentar el producto de la clase. En una presentación de power point, prezi o en un video corto no mayor de 5 minutos, puede ser grabado con el computador o grabado con sus Smartphone. Donde se utilice un lenguaje con fluidez, claro y concreto.</p> <p>Donde se presente:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Concepto de biotecnología. +cuadro de secuencia cronológica de la historia de la biotecnología. + evidencias de material consultado y resaltado en la herramienta diigo + Línea del tiempo historia de la biotecnología. <p>MATRIZ DE EVALUACIÓN.</p> <p>El docente hace un análisis del trabajo del estudiante y asigna una nota.</p> <table border="1" data-bbox="585 1044 2421 1412"> <thead> <tr> <th data-bbox="585 1044 1513 1192">CRITERIOS DE EVALUACIÓ.</th> <th data-bbox="1513 1044 1760 1192">No se evidencia (0)</th> <th data-bbox="1760 1044 2026 1192">Se evidencia muy poco (1.2)</th> <th data-bbox="2026 1044 2421 1192">Se evidencia totalmente (2.5)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="585 1192 1513 1268">Se evidencia trabajo en equipo</td> <td data-bbox="1513 1192 1760 1268"></td> <td data-bbox="1760 1192 2026 1268"></td> <td data-bbox="2026 1192 2421 1268"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="585 1268 1513 1344">El concepto de biotecnología es claro y preciso</td> <td data-bbox="1513 1268 1760 1344"></td> <td data-bbox="1760 1268 2026 1344"></td> <td data-bbox="2026 1268 2421 1344"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="585 1344 1513 1412">El cuadro presenta una secuencia ordenada de la historia</td> <td data-bbox="1513 1344 1760 1412"></td> <td data-bbox="1760 1344 2026 1412"></td> <td data-bbox="2026 1344 2421 1412"></td> </tr> </tbody> </table>	CRITERIOS DE EVALUACIÓ.	No se evidencia (0)	Se evidencia muy poco (1.2)	Se evidencia totalmente (2.5)	Se evidencia trabajo en equipo				El concepto de biotecnología es claro y preciso				El cuadro presenta una secuencia ordenada de la historia			
CRITERIOS DE EVALUACIÓ.	No se evidencia (0)	Se evidencia muy poco (1.2)	Se evidencia totalmente (2.5)														
Se evidencia trabajo en equipo																	
El concepto de biotecnología es claro y preciso																	
El cuadro presenta una secuencia ordenada de la historia																	

Se evidencia el uso de la herramienta diigo en la consulta			
La línea del tiempo es creada con la ayuda de plantillas virtuales y tiene una secuencia lógica			
La línea del tiempo es dinámica y creativa.			
Total 15 puntos			

MATRIZ DE AUTOEVALUACIÓN.

El estudiante hace un análisis de su autoevaluación y se asigna una nota apreciativa.

Criterios	No cumpla	Si cumple
Cumpla mi función cuando trabajo en equipo		
Respeto la opinión de los demás		
Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista,		
Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.		
Nota de 1 a 5 puntos.		

Anexo 2

Criterios a tener en cuenta para construir una secuencia didáctica apoyada con TIC según

TPACK

Decisiones TPACK	Criterios	Descripción
Decisiones curriculares	-Tema	Historia de la biotecnología
	-Objetivos	<p>Al finalizar la unidad el estudiante estará en capacidad de comprender el concepto de biotecnología y sus aplicaciones a lo largo de la historia.</p> <p>Para cumplir con el objetivo, el estudiante utilizará herramientas TIC como diigo, en la búsqueda y selección de información, Google Drive para la conformación de equipos de trabajo, Visme para la elaboración de líneas del tiempo virtuales, blog para desarrollar las actividades de clase y compartir sus aprendizajes.</p>
	- Conocimientos previos	Explorar conocimientos previos por medio de preguntas orientadoras.
Decisiones pedagógicas	-Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - conformación de grupos de trabajo. -Exploración del blog y observación de videos tutoriales de las herramientas a usar en la clase - búsqueda y selección de información para el trabajo en clase. - elaboración de cuadro de secuencia cronológica Elaboración de línea del tiempo. – Presentación de resultados
	-Productos finales esperados.	Video de presentación grupal con los aprendizajes obtenidos

	<p>1-Rol del docente</p> <p>2Rol del estudiante</p>	<p>1- Guía y mediador en el proceso de enseñanza aprendizaje.</p> <p>2. Protagonista, autónomo en su proceso de aprendizaje.</p>
	-Estrategias de evaluación	<p>Evaluación Formativa/Sumativa</p> <p>Aprendizaje basado en proyectos colaborativos.</p> <p>El estudiante expone sus trabajos y demuestra su capacidad para comprender el concepto de biotecnología y sus aplicaciones a lo largo de la historia, haciendo uso de las herramientas TIC.</p> <p>Comunicando mis aprendizajes.</p> <p>Por grupos de trabajo presentar el producto de la clase. En una presentación de power point, prezi o en un video corto no mayor de 5 minutos, puede ser grabado con el computador o grabado con sus Smartphone. Donde se utilice un lenguaje con fluidez, claro y concreto. Donde se presente:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Concepto de biotecnología. +cuadro de secuencia cronológica de la historia de la biotecnología. + evidencias de material consultado y resaltado en la herramienta diigo
Decisiones tecnológicas. -Tener en cuenta las necesidades pedagógicas para	-Que recursos se seleccionaron	<ul style="list-style-type: none"> - Google doc. - Diigo - Videos tutoriales – videos de presentación.
	-Para que se seleccionaron	<p>Google doc. Para conformar grupos de trabajo</p> <p>Blog para presentar las actividades de clase</p>

<p>elegir los recursos digitales.</p>		<p>Diigo para seleccionar información.</p> <p>Visme para elaborar línea del tiempo</p> <p>Videos tutoriales: Para explicar cómo usar las herramientas TIC</p> <p>Videos y presentaciones: para los estudiantes comunicar sus aprendizajes.</p>
	<p>-Como se usan estos recursos en la clase.</p> <p>_En qué momento se usarán estos recursos</p>	<p>Google doc. Para conformar grupos de trabajo, los estudiantes se inscriben en el enlace https://docs.google.com/spreadsheets/d/1uD-hdBvqlzGEhdGJQIGph-A5wGSxggPu/edit#gid=1919908481</p> <p>En el momento de inicio de la clase.</p> <p>Blog para presentar las actividades de clase: https://dislenbiotecnologia.blogspot.com/</p> <p>los estudiantes navegan por el blog en la fase de inicio para conocer su estructura y desarrollan las actividades de clase en el momento de desarrollo de la clase.</p> <p>Diigo para seleccionar información. En el momento de desarrollo de la clase.</p> <p>Visme para elaborar línea del tiempo</p> <p>Videos tutoriales: Para explicar cómo usar las herramientas TIC</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=pMu9BE</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=VM9AIWB</p> <p>aJcs se usan en el momento de inicio y desarrollo de la clase.</p> <p>Videos y presentaciones: para los estudiantes comunicar sus aprendizajes. Se emplean en el momento de la evaluación para que los estudiantes presenten sus aprendizajes de forma grupal y dinámica</p>

Anexo 3 encuestas para estudiantes

En encuesta para estudiantes

Clase: Historia de la biotecnología

grado 10º 1 periodo 2021

1. Las herramientas TIC utilizadas para el desarrollo de la clase facilitaron el trabajo en equipo.

A continuación se describen:

Google doc. para trabajo en grupo, blog para presentar la clase, diigo para resaltar y seleccionar información, Visme para elaborar líneas del tiempo, videos tutoriales, presentaciones en power point para presentar el trabajo en clase por parte de los estudiantes.

Si---

No----

Explique su respuesta: _____

2. Qué piensa usted de las actividades clase como le parecieron:

3. Se sintió motivado a trabajar en esta clase:

Si---

No---

Porqué? Explique su
respuesta _____

4. Recomendaciones para que la clase sea mejor?

En cuesta para estudiantes 1

Clase: Historia de la biotecnología

grado 10° 1 periodo 2021

1. Las herramientas TIC utilizadas para el desarrollo de la clase facilitaron el trabajo en equipo.

Google doc. para trabajo en grupo, blog para presentar la clase, diigo para resaltar y seleccionar información, Visme para elaborar líneas del tiempo, videos tutoriales, presentaciones en power point para presentar el trabajo en clase por parte de los estudiantes.

Si--x--

No---

Explique su respuesta: Nos facilitaba el trabajo para poder realizarlo, nos permitía presentar trabajos en grupo, nos gustó mucho el blog.

2. Qué piensa usted de las actividades clase como le parecieron:

Nos parecieron, fáciles porque eran en equipo poco complicadas bien explicadas, las herramientas Tic facilitaron el trabajo.

3. Se sintió motivado a trabajar en esta clase:

Si--x-

No---

Porqué? Explique su respuesta. Porque era trabajo colaborativo y las herramientas TIC fueron de mucha ayuda para poder desarrollar las actividades.

4. Recomendaciones para que la clase sea mejor. Recomiendo que las demás clases se implementen de la misma manera.

Maira Z.

En cuesta para estudiantes 3

Clase: Historia de la biotecnología

grado 10° 1 periodo 2021

1. Las herramientas TIC utilizadas para el desarrollo de la clase facilitaron el trabajo en equipo.

Google doc. para trabajo en grupo, blog para presentar la clase, diigo para resaltar y seleccionar información, Visme para elaborar líneas del tiempo, videos tutoriales, presentaciones en power point para presentar el trabajo en clase por parte de los estudiantes.

Si--x--

No---

Explique su respuesta: Fue muy fácil todo lo que tuvo que ver con el trabajo, teníamos disponible la información, nos reuníamos por video llamada de whatsapp y meet

La actividad estaba muy bien ordenada con los enlaces de videos explicativos. Todas las herramientas fueron muy útiles, las herramientas facilitaron el trabajo, nos dieron una oportunidad diferente de aprender

2. Qué piensa usted de las actividades clase como le parecieron:

La línea del tiempo fue muy divertida, que nos llevó a investigar y saciar la curiosidad para saber que pasó en el pasado.

3. Se sintió motivado a trabajar en esta clase:

Si--x-

No---

Porqué? Explique su respuesta: Fue sencilla explicativa, el blog muy útil, el trabajo en equipo fue un reencuentro para los estudiantes,

4. Recomendaciones para que la clase sea mejor?

Me gustaría que las clases me las implementaran así es más ordenado y facilita el trabajo.

Liceth M.

Anexo 4: Guía de trabajo en físico.

Docente / Facilitador: Dislen Castrillón Ramírez		Asignatura: Biotecnología	Curso: 10
Sede: Central	Jornada: tarde	Periodo: 1	N° de hojas de la guía: 10
Teléfono/ WhatsApp docente: 3143519843		E-mail docente: dislencastrillon44@gmail.com	
Página web:		WhatsApp institucional: 3124729707	

Competencia:

Identifica el concepto de biotecnología y los tipos, analizando los procesos biotecnológicos y sus aplicaciones en la vida cotidiana.

Contenidos

1. Concepto de biotecnología
2. Historia de la biotecnología
- 3.

1. RECOMENDACIONES PARA TRABAJAR :

Bienvenidos queridos estudiantes con el fin de desarrollar las competencias pertinentes al segundo periodo académico en la asignatura de Biotecnología se construye la siguiente guía de aprendizaje. Para la adecuada ejecución de la misma se le recomienda:

Leer atentamente este documento.

Visitar si es posible los link de apoyo y explicación del docente.

Presentar en este mismo archivo o en hojas blancas de block el desarrollo de las actividades.

Entregar, por medio físico en fechas estipuladas por la institución.

Especificaciones para el envío: Indique en el asunto su nombre y el grado.

Horario de atención: Lunes a viernes 7 a.m. – 3 p.m.

Tener en cuenta los siguientes criterios de evaluación

Criterios de evaluación segundo periodo académico			
Saber virtual:		Saber medio físico:	Actividad que tanto has aprendido 15 puntos
Hacer:	Desarrollo de taller “Aplicaciones . 25 puntos		
	Responda preguntas 10 puntos	15 puntos	
Ser:	Presentación de actividades en plazos establecidos, comunicaciones con respeto. 10 puntos		

1. CONTENIDOS:**CONCEPTO DE BIOTECNOLOGÍA.**

"El hombre encuentra a Dios detrás de cada puerta que la ciencia logra abrir"
Albert Einstein.

La biotecnología ha sido utilizada por el hombre desde los comienzos de la historia en actividades tales como la preparación del pan y de bebidas alcohólicas o el mejoramiento de cultivos y de animales domésticos. Procesos como la producción de cerveza, vino, queso y yogurt implican el uso de bacterias o levaduras con el fin de convertir un producto natural como la leche, en un producto de fermentación más apetecible como el yogurt. Grupo SACSA(2016)

- 2. UN POCO DE HISTORIA.** La biotecnología no es nueva, sus orígenes se remontan a los albores de la historia de la humanidad. Nuestros ancestros primitivos iniciaron, hace miles de años durante la Edad de Piedra, la práctica de utilizar organismos vivos y sus productos.

Clasificación Histórica de la Biotecnología

Biotecnología tradicional: Biotecnología moderna o Contemporánea.

GUIA DE APRENDIZAJE

3. UN POCO DE HISTORIA. La biotecnología no es nueva, sus orígenes se remontan a los albores de la historia de la humanidad. Nuestros ancestros primitivos iniciaron, hace miles de años durante la Edad de Piedra, la práctica de utilizar organismos vivos y sus productos.

La historia de la biotecnología puede dividirse en cuatro periodos

El primero corresponde a la era anterior a Louis Pasteur y sus comienzos se confunden con los de la humanidad. En esta época, la biotecnología se refiere a las prácticas empíricas de selección de plantas y animales y sus cruces, y a la fermentación como un proceso para preservar y enriquecer el contenido proteínico de los alimentos. Este período se extiende hasta la segunda mitad del siglo XIX y se caracteriza como la aplicación artesanal de una experiencia resultante de la práctica diaria. Era tecnología sin ciencia subyacente en su acepción moderna.

La biotecnología es un término que se ha dado a la evolución y recientes avances de la ciencia de la genética. Esta ciencia se originó hacia finales del siglo XX con el trabajo de Gregor Joham Mendel. (1822-1884) Padre de la genética. Mendel descubrió los caracteres hereditarios llamados genes, con los estudios de la herencia

La historia realmente se inicia con las investigaciones de Charles Darwin, siglo XIX 1859 considerado como el padre de la biología moderna, que concluyó que las especies no son fijas e inalterables, sino que son capaces de evolucionar a lo largo del tiempo, para producir nuevas especies. lo que significaba que los más aptos producirían más descendencia que los menos aptos. Este proceso es conocido como selección natural, , mientras que los menos favorables acabarían desapareciendo

La segunda era biotecnológica comienza con la identificación, por Pasteur, de los microorganismos como causa de la fermentación y el siguiente descubrimiento por parte de Buchner de la capacidad de las enzimas, extraídas de las levaduras, de convertir azúcares en alcohol. Estos desarrollos dieron un gran impulso a la aplicación de las técnicas de fermentación en la industria alimenticia y al desarrollo industrial de productos como las levaduras, los ácidos cítricos y lácticos y, finalmente, al desarrollo de una industria química para la producción de acetona, "butanol" y glicerol, mediante el uso de bacterias.

La tercera época en la historia de la biotecnología se caracteriza por desarrollos en cierto sentido opuestos, ya que por un lado la expansión vertiginosa de la industria petroquímica tiende a desplazar los procesos biotecnológicos de la fermentación, pero por otro, el descubrimiento de la penicilina por Fleming en 1928, sentaría las bases para la producción en gran escala de antibióticos, a partir de la década de los años cuarenta. Un segundo desarrollo importante de esa época es el comienzo, en la década de los años treinta, de la aplicación de variedades híbridas en la zona maicera de los Estados Unidos ("corn belt"), con espectaculares incrementos en la producción por hectárea, iniciándose así el camino hacia la "revolución verde" que alcanzaría su apogeo 30 años más tarde.

3. MOMENTO DE PRÁCTICA:

Actividad 1

- Con sus propias palabras defina el término biotecnología

-Teniendo en cuenta la clasificación histórica de la biotecnología ubica estas actividades o acciones según corresponda:

Fermentación de vinos-clonación de Dolly- producción de medicamentos- fabricación del pan- fabricación de cerveza- cultivos de tejidos vegetales, técnicas de terapia génica de última generación- producción de insulina

Biotecnología tradicional.	
Biotecnología moderna.	

Actividad 3 .

Elabora una línea del tiempo con la historia de la biotecnología.

Como insumo para crear la línea del tiempo.

Organizar en un cuadro una secuencia cronológica (mínimo 10 eventos) con la historia de la biotecnología desde antes de cristo hasta nuestros días,

HISTORIA DE LA BIOTECNOLOGÍA

fecha	Quien lo descubrió	eventos
4000 años a. C	los sumerios y los egipcios	Fabricación de alimentos y bebidas tradicionales fermentadas sin ningún conocimiento de biología. El uso de levaduras para formar dióxido de carbono y así esponjar el pan,

ACTIVIDAD QUE TANTO HAS APRENDIDO 15 puntos

ACTIVIDAD QUE TANTO HAS APRENDIDO 15 puntos



Comunicando mis aprendizajes:

Por grupos de trabajo presentar el producto de la clase.

En una presentación de power point, prezi o en un video corto no mayor de 5 minutos, puede ser grabado con el computador o grabado con sus Smartphone donde:

Se utilice un lenguaje con fluidez, claro, concreto y se presente:

- + Concepto de biotecnología con sus propias palabras.
- + cuadro de secuencia cronológica de la historia de la biotecnología.
- + Evidencias de material consultado
- + Línea del tiempo historia de la biotecnología.



1. AUTOEVALUACIÓN

Después de haber desarrollado las actividades y teniendo en cuenta los siguientes criterios asignate una nota de autoevaluación:

1. El orden y la presentación de las actividades fue correcto.	
2. Las Actividades se desarrollan en los tiempos programados por el docente.	
3. Me esforcé por entregar un trabajo bien ejecutado.	
4. Desarrolle las actividades a conciencia y por mis propios medios.	
Valoración	

17. Bibliografía

Abril, A. (2014). «Aprendizaje autónomo + herramientas TIC = aprendizaje de una lengua extranjera». http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/76949.
http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/76949

Aedo Fernández C. Raúl. (2015) Dial net-la selección de herramientas informáticas, como recursos tecnología (Edición núm. 15) Vol.4 – N.º 3 Septiembre – diciembre 2015, 135 - 146 Área de Innovación y Desarrollo, S.L
<file:///C:/Users/Acer/Downloads/Dialnet-LaSeleccionDeHerramientasInformaticasComoRecursosC-5178371.pdf>

Caballero J, J R y Moreno M, F (2020) Sistematización de la experiencia educativa "las TIC en el aula" programa de formación para los docentes de la Institución Educativa Oficial Llano Verde, Sede Nariño, Cali, Valle del Cauca. Repository.icesi.edu.co
[.http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/86949](http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/86949)

Castrillón, D., (2020). *HISTORIA DE LA BIOTECNOLOGÍA* . [en línea]
 Dislenbiotecnologia.blogspot.com. Disponible en:
<https://dislenbiotecnologia.blogspot.com/search/label/inicio>

Expósito Unday D & González Valero J.A. (2017). Sistematización de experiencias como método de investigación. *Gaceta médica espirituana. Universidad José Martí Pérez. Sancti Spíritus. Cuba*. <http://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/1497/html>

Flores Rivera L.D y Meléndez Tamayo C.F (2017) Variación de la autonomía en el aprendizaje, en función de la gestión del conocimiento, para disminuir en los alumnos los efectos del aislamiento. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 17(54). <https://revistas.um.es/red/article/view/298871>

Guerrero Hernández, J.A (2019) Secuencia Didáctica: Modelo guía para diseñar los tres momentos. *Blog docentes al día*.
<https://docentesaldia.com/2019/02/27/secuencia-didactica-modelo-guia-para-disenar-los-tres-momentos/>

Gómez Mercado, B.I. y Oyola Mayoral M.C. (2012) Estrategias didácticas basadas en el uso de tic aplicadas en la asignatura de física en educación media. *Revista Escenarios*, 10 (1), p.17-28.
<http://repositorio.uac.edu.co/handle/11619/1608>

Jara Holliday O (2015) La sistematización de experiencias produce un conocimiento crítico, dialógico, transformador Entrevista-Oscar-Jara-*Revista-Docencia*. San José de Costa Rica.

<https://cepalforja.org/sistem/bvirtual/wp-content/uploads/2015/06/Entrevista-Oscar-Jara-Revista-Docencia.pdf>

Magadán, Cecilia (2012), "Clase 3: Las TIC en acción: para (re)inventar prácticas y estrategias", *Enseñar y aprender con TIC*, Especialización docente de nivel superior en educación y TIC, Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación.

https://ensfjismo-sjn.infed.edu.ar/sitio/upload/EyAT_clase3.pdf

Mena de León, A. (2018) mediación de las tic para el aprendizaje autónomo en estudiantes de secundaria. Universidad de la costa programa maestría en educación modalidad virtual. San Andrés Islas.

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/2914/16359329%20-%2017411404.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de educación de Colombia (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Editorial panamericana. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Obaya V. A y Ponce P. R (2006) La secuencia didáctica como herramienta del proceso enseñanza aprendizaje en el área de Químico Biológicas. FES–Cuautitlán UNAM, Escuela Normal Superior de Maestros–SEP

http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n63ne/secuencia_v2.pdf

Satizábal M. C (enero-2018) Secuencia didáctica con el uso de manipulables virtuales para la construcción del conocimiento científico de la estequiometría. Cali Colombia.

Repository.icesi.edu.co. https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/84578

Sites.google.com. 2021. *El TPACK: un marco teórico conceptual para integrar las tecnologías a la educación - LAS TIC EN EDUCACIÓN*. [online] Disponible en: <

<https://sites.google.com/site/finalinformaticayprogramacion/el-tpack-un-marco-teorico-conceptual-para-integrar-las-tecnologias-a-la-educacion>