

**Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano  
Facultad de ciencias sociales  
Grupo de investigación Innovación, Gestión y Educación  
Escuela de Educación  
Especialización en Gestión Educativa**

**Plan de capacitación docente en pensamiento crítico como resolución de problemas y uso de herramientas TIC para docentes de secundaria en el área de ciencias naturales**

**Informe final de investigación como requisito parcial para optar al título de Especialización en Gestión Educativa**

**Presenta:**

**Beatriz Elena Raad Rodríguez 2012010322  
Laura Catalina Contreras Rodríguez 2012010183  
Diana Paola Pérez Muñoz 2012010403**

**Asesor**

**Diana Raquel Benavides Cáceres, Magister en Educación**

**Mayo 2021**

## ÍNDICE GENERAL

### Contenido

<b>Introducción</b> .....	7
<b>Descripción del problema</b> .....	7
<b>Formulación del problema</b> .....	9
<b>Pregunta problema</b> .....	11
<b>Justificación</b> .....	12
<b>Objetivos</b> .....	15
<b>Objetivo General</b> .....	15
<b>Objetivos específicos</b> .....	15
<b>Marcos Referenciales</b> .....	15
<b>Marco teórico</b> .....	15
<b>Antecedentes internacionales</b> .....	15
<b>Antecedentes nacionales</b> .....	21
<b>Pensamiento Crítico</b> .....	24
<b>Definición</b> .....	24
<b>Los Elementos del Pensamiento Crítico</b> .....	25
<b>Herramientas TIC</b> .....	27
<b>Definición</b> .....	27
<b>Las TIC en el Aula</b> .....	27
<b>Proceso de Enseñanza</b> .....	28
<b>Marco metodológico</b> .....	29
<b>Población y muestra</b> .....	32
<b>Técnicas e instrumentos</b> .....	34
<b>Categorías de Análisis</b> .....	47
<b>Resultados y Discusión</b> .....	50
<b>Conclusiones</b> .....	57
<b>Referencias</b> .....	59
<b>Anexos</b> .....	61

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1 Características de la institución educativa .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 2 Guía de encuesta docente Laura Contreras .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 3 Guía de encuesta docente Luis Caro .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 4 Rejilla de observación docente Laura Contreras.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 5 Rejilla de observación docente Luis Caro .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 6 Categorías y subcategorías.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 7 Definición de subcategorías.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 8 Análisis de resultados .....</b>	<b>50</b>

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Ilustración 1 Árbol de problemas.....</b>	<b>11</b>
--	-----------

## Resumen

El presente trabajo se desarrolló un plan de capacitación para docentes de secundaria del área de ciencias naturales en el colegio Gimnasio Nicolas de Federman GNDF, sector privado, ubicado en la localidad de Teusaquillo de Bogotá, para fomentar el uso del pensamiento crítico y de las herramientas TIC en su proceso de enseñanza. Para tal fin, se desarrolló una metodología cualitativa de tres fases. En la primera parte, se realizó una encuesta cerrada a los docentes de ciencias naturales de la institución para determinar sus conocimientos previos; posteriormente se realizaron observaciones de las clases virtuales de los docentes con el fin de determinar, si en efecto, estaban aplicando la habilidad de pensamiento crítico y uso de herramientas TIC. Con la información obtenida, se realizó el análisis de resultados escogiendo categorías que atendieran a los principales temas que atañen esta investigación por medio de una matriz de triangulación donde se pudo evidenciar que en pocas ocasiones se realizaban reflexiones sobre el entorno, la influencia de las subculturas sociales en el contexto cotidiano y poca inclusión de textos para la lectura crítica por lo que se evidencio un bajo uso del pensamiento crítico. También se pudo observar que los docentes reconocen la importancia del uso de las TIC en el aula, las normas de propiedad intelectual y la relevancia de la información encontrada, aún así el manejo de estos programas podría ser más amplio en las clases. Por lo anterior, se desarrolló una guía explicativa en la que el docente puede encontrar una planeación de clase con tres temas que permite implementar el pensamiento crítico y el uso de las TIC, junto con una explicación del uso de herramientas TIC y el nombre de otras aplicaciones que le permiten interactuar con sus estudiantes en ciencias naturales y en los procesos de evaluación.

### **Abstract**

At Gimnasio Nicolas de Federman GNDF, a training plan for secondary school teachers in the natural sciences was developed to promote critical thinking and the use of ICT tools in its teaching process. A qualitative methodology of three phases was developed. In the first phase, a closed survey was carried out to the teachers of the natural sciences of the institution to determine their prior knowledge about critical thinking and the use of ICT. Additional observations were made in virtual lessons to the teachers in their respective subjects to determine if the classroom strategies would allow them to develop critical thinking and ICT use activities. In the second phase, the analyses of the results were carried out using the information collected through observations and survey. A triangulation matrix was designed, taking into account three main categories. This process showed that reflections on current issues and the influences of social subcultures were rarely made during the lessons.

Furthermore, there were few uses of critical reading strategies during classes. It could also be observed that the teachers recognized the importance of using ICT in their classroom, copyrights, and the relevance of the information found. Even so, the management of these programs could be broader in the classes. Therefore, an explanatory guide was developed so that teachers can find a lesson plan. The guide includes topics regarding science, chemistry and physics based on critical thinking and the use of ICT strategies. Also, it includes an explanation of the use of different ICT tools and other applications that will let them interact with their students in different subjects and assessment processes.

**Palabras Clave**

Herramientas TIC, Pensamiento crítico, Habilidades del siglo XXI, Plan de capacitación, proceso de enseñanza

**Key Words**

Information and communication technology tools, critical thinking, twenty-first century skills, training plan, teaching process

## Introducción

### Descripción del problema

“Hoy más que nunca, la creatividad y las capacidades de analizar, argumentar, trabajar en equipo y comunicarse, son competencias claves que las nuevas generaciones deben desarrollar y afianzar para enfrentar las nuevas demandas laborales y sociales del siglo XXI.” Parra, Rubio y López (2013) Sin embargo, para poder preparar a las nuevas generaciones se hace importante reestructurar los currículos y las estrategias de enseñanza que se imparten en Colombia ya que estas siguen las metodologías de los siglos pasados, es decir, secuencias tradicionales, basadas en la repetición, en la memoria, desarrollo de guías de trabajo, factores que en la actualidad deben ser articuladas con el uso de nuevos cambios estratégicos para desarrollar las competencias, por lo cual, este proyecto que se desarrolló teniendo en cuenta la evidencia tradicionalista de enseñanza en Colombia. Para poder analizar y proponer estrategias de cambios, se vió la necesidad de investigar las estructuras de las clases impartidas por los docentes del colegio Gimnasio Nicolas de Federmán **GNDF** ya que se pudo evidenciar el bajo nivel académico que los estudiantes presentan al final de cada corte semestral.

Este nuevo siglo ha traído varios escenarios tanto positivos como negativos, pero el ser humano debe ser una persona capaz de adaptarse a estos cambios. Esta adaptación solo se verá reflejada si se cambia las dinámicas de formación para poder crear individuos con pensamiento críticos y que sean capaces de adaptarse a las innovaciones, como las TIC, que se han generado en los últimos años. Por tal razón, es fundamental que el cambio se empiece a ver desde el aula de clase. Es necesario que los docentes empiecen a llegar a los estudiantes de una manera más significativa transformando los escenarios de enseñanza. Sin embargo, no se puede esperar que los docentes realicen estos cambios por sí mismo. Por tanto, se vió la necesidad de realizar un

plan de capacitación docente en donde se logró ajustar las actividades y temáticas a estos cambios y así mismo reinventar nuevas habilidades de pensamiento crítico y uso de herramientas TIC, en el momento de desarrollar las clases.

En primer lugar, y debido a la relevancia de esta problemática, se capacitó a los docentes del colegio GNDF en las habilidades de pensamiento crítico y uso correcto de herramientas TIC. Dentro de estas habilidades, se enfocó algunas estrategias que ayudaron a fomentar las formas de pensar, como la solución de problemas, a través del uso de herramientas para trabajar. Esto ayudó a los docentes a desarrollar un plan de trabajo con los estudiantes creando ambientes de aprendizaje significativos e interdisciplinarios en donde se potencializó habilidades tecnológicas y de pensamiento crítico.

En segundo lugar, se integraron las herramientas TIC como innovación, ya que no podemos ver estas habilidades como algo alejado de las demás asignaturas. Es evidente que las TIC son una herramienta de ayuda pedagógica, tal como lo considera el Ministerio de Educación Nacional (MEN). “La integración de las TIC en la educación, como la competencia pedagógica se puede definir como la capacidad de utilizar las TIC para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, reconociendo alcances y limitaciones de la incorporación de estas tecnologías en la formación integral de los estudiantes y en su propio desarrollo.” MEN (2014). Además, se considera que el propósito de la integración de las TIC en la educación ha sido mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como la gestión escolar. (p. 32)

Finalmente, se determinaron los conocimientos previos de los docentes, con relación a las habilidades del pensamiento crítico y las herramientas TIC para trabajar. De esta manera, se planteó y se propuso el plan de capacitación para los docentes en los diferentes ítems mencionados con anterioridad para el área de ciencias naturales de secundaria en GNDF.

Como resultado, se evidenció que el plan de capacitación docente y habilidades de pensamiento crítico para la resolución de problemas junto con las herramientas TIC tales como; laboratorios virtuales, chemix, tracker, khan academy, tableros electrónicos, kahoot, quizizz, apps, entre otros, proporcionó un impacto positivo en la propuesta y ejecución del plan en los docentes de secundaria. Aportándoles un mejor ambiente de enseñanza que les permitieran un mejor desempeño en clases frente al mundo innovador en donde la sociedad necesita ser sostenible.

### **Formulación del problema**

El colegio GNDF es una institución educativa ubicada en la localidad de Bogotá, la cual cuenta con un promedio de ochenta y dos estudiantes y catorce docentes. Esta institución según su PEI plantea lo siguiente: “La pedagogía federmanista se fundamenta en el aprendizaje significativo, basada en el principio del desarrollo de la creatividad, independencia, apropiación de conceptos y la motivación del estudiante”.

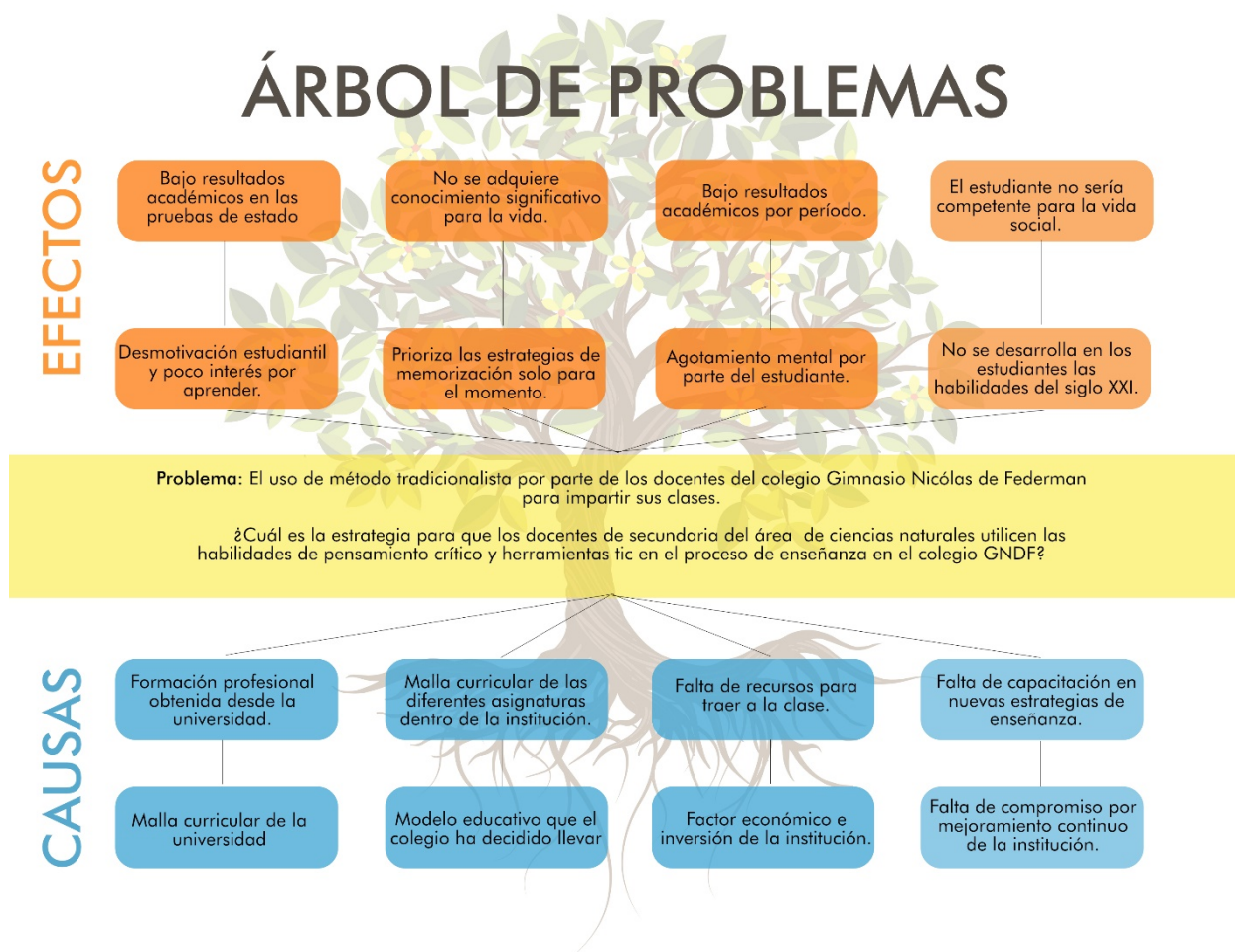
Sin embargo, se ha evidenciado que la institución no cuenta con los recursos tecnológicos suficientes para todos los docentes y asignaturas, tales como: proyectores, computadores, televisores, tabletas, tableros inteligentes, entre otros instrumentos tecnológicos de la información y la comunicación, esto ha debilitado el proceso de formación en cada una de las áreas ya que no les permite trabajar bajo los parámetros del aprendizaje significativo planteado en el PEI, afectando la motivación y el proceso de enseñanza-aprendizaje para el estudiante. Asimismo, la institución no promueve la capacitación continua de sus docentes y estos están a la deriva siguiendo lo que han aprendido en sus carreras profesionales sin tener la oportunidad de hacer una actualización continua de las metodologías y las habilidades necesarias en este nuevo siglo. Estas capacitaciones ya que hacen a los docentes más competentes frente a las exigencias

del mundo actual, como es el caso del desarrollo del pensamiento crítico que sirve para razonar frente a la información, evaluar los distintos puntos de vista, contextualizar la situación problema, articular y posteriormente tomar decisiones que le permitan llegar a una solución satisfactoria.

Debido a las causas mencionadas con anterioridad, durante este año electivo se ha pudo determinar, a partir de lo observado de las diferentes clases en el área de ciencias naturales del colegio GNDF, que la estructura de estas clases por parte de los docentes se dio de forma tradicional, es decir, se basaban en el uso exclusivo del tablero, se dictó la teoría con algunos ejemplos y se desarrollaron ejercicios de conceptualización memorística. Esto generó en los estudiantes un gran agotamiento y desmotivación, ya que recibían diariamente teoría y ejercicios poco prácticos, esta problemática generó un bajo desempeño académico en estas asignaturas. Por tanto, esta problemática generó un bajo resultados teniendo en cuenta que no se estaba brindando un ambiente innovador con experiencias de aprendizaje significativo dado que el estudiante no lograba contextualizar sus conocimientos.

## Ilustración 1

### Árbol de problemas



### Pregunta problema

¿Cuál es la estrategia para que los docentes de secundaria del área de ciencias naturales utilicen las habilidades de pensamiento crítico y herramientas TIC en el proceso de enseñanza en el colegio GNDF?

## **Justificación**

Formar a la ciudadanía para que esta sea competente en un futuro ha sido uno de los problemas primordiales de la educación en los últimos años. En Colombia, el gobierno nacional ha venido trabajando para capacitar a docentes en diferentes estrategias que puedan ayudar a mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos. Lamentable, esta formación puede llegar solamente a quedarse en un papel y no es puesta en práctica retrasando procesos de enseñanza y debilitando el proceso académico. Por esta razón, se ve la necesidad de investigar e indagar las formas en que se puede ayudar para que los docentes puedan ofrecer una formación de alta calidad y que estas capacitaciones sean significativas para ellos. En nuestro caso particular, se decidió analizar a los docentes de secundaria del colegio GNDF ya que se ha evidenciado que realizan sus clases con una estructura tradicional manejando una metodología teórica y conceptual que basa el aprendizaje del estudiante en la memoria y en la sistematización de conceptos. Esta situación conllevó a que sus prácticas profesionales sean difíciles y complejas porque no poseían las herramientas y conocimientos necesarios para generar espacios de enseñanza idóneos.

Por lo anterior, fue necesario resaltar que la educación se enfrenta día a día a distintos cambios y entornos de aprendizajes. Para los docentes no fue fácil adaptarse, pero tampoco fue imposible contextualizarse con ellos, dado que los estudiantes del ahora están más enfocados en la innovación, el desarrollo de procesos, el uso de pensamiento crítico, lógico, tecnológico y en la resolución de problemas que en la memorización de conceptos. La educación a partir de la innovación busca nuevos métodos para dar solución a problemas y de esta forma mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje que se da dentro de un aula de clase generando mejores ambientes de enseñanza. Esto también ayudo a plantear posibles escenarios que pueden

replicarse en otras instituciones y en otros países que presenten el mismo contexto trabajado en esta investigación.

Así pues, el proyecto de investigación se dividió en tres etapas diferentes. En la primera etapa, se realizó una encuesta a los docentes de secundaria con el propósito de evaluar los conocimientos previos acerca de la metodología que estaban implementando en ese momento. En la segunda etapa se desarrolló una observación de clase a los docentes para determinar si las respuestas dadas por ellos en la encuesta correspondían a la realidad de su práctica pedagógica. En la tercera etapa, se propuso el plan de capacitación a los docentes con respecto a las habilidades del pensamiento crítico y herramientas TIC para que logren aplicar este conocimiento en sus clases.

Las actividades que se propusieron en esta investigación tuvieron como objetivo crear y fortalecer nuevas estrategias de enseñanza y ambientes de aprendizaje innovadores a través de las TIC, generando un alto impacto en el quehacer docente. Igualmente, esta investigación permite que otros institutos puedan implementar estas capacitaciones con el propósito de mejorar sus niveles educativos y poder ofrecer una educación de alta calidad.

Es importante resaltar que existen múltiples herramientas que facilitan y soportan una clase, logrando llamar la atención de los aprendices, tal como lo menciona Granito y Chernobilsky (2012) aseguran que “la tecnología tiene el potencial de ser una herramienta educativa poderosa y es probable que los estudiantes que usan la tecnología permanezcan realizando una tarea por períodos de tiempo más largos” (p.17). Es decir, una clase apoyada por herramientas a través de cualquier medio tecnológico tales como: YouTube, blogs, laboratorios virtuales, tableros electrónicos, televisores etc. pueden ayudar a los estudiantes a generar un aprendizaje significativo y a mejorar sus resultados al finalizar el corte académico ya que no solo

se enfocaron las clases en la teoría, sino que desarrollaron habilidades pensamiento crítico a partir de la práctica pedagógica que se propuso. Por lo tanto, se destaca que el proyecto que se planteó a continuación pretende generar un impacto positivo en la planeación y ejecución de las clases de ciencia naturales de docentes de secundaria. A la par, permitió explorar opciones novedosas, dinámicas y significativas llegando de forma contundente a los estudiantes para que logren apropiarse de los conocimientos, aplicarlos y al mismo tiempo se diviertan aprendiendo. Este es el fin de la calidad en la educación ya que permitió que los estudiantes desarrollaran habilidades competentes que el mundo actual requiere.

Finalmente, el proyecto de investigación pretendió modificar la planeación de las clases y la metodología utilizada en los procesos de enseñanza de los docentes de secundaria del colegio GNDF, con el objetivo de formar a los docentes en estrategias para el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico y TIC en los estudiantes. Esto permitió que los docentes planearan sus clases desde un pensamiento crítico para la resolución de problemas utilizando las herramientas TIC para generar una alfabetización tecnológica que también pueda ser transmitida a los estudiantes. Por último, se considera que el docente al ser partícipe de esta formación impartió las temáticas en ambientes de aprendizaje nuevos y novedosos que le permitieron incentivar a los estudiantes a profundizar los temas, generar un aprendizaje significativo y una relación sencilla entre el contenido temático de la asignatura y la observación de su entorno evitando la dispersión y generando mayor motivación en los estudiantes.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar un plan de capacitación para los docentes de secundaria del área de ciencias naturales del colegio GNDF, a partir de habilidades del pensamiento crítico y herramientas TIC, en beneficio del proceso de enseñanza.

### **Objetivos específicos**

- Identificar los conocimientos previos de los docentes, acerca de las habilidades del siglo XXI, con relación a las habilidades del pensamiento crítico y herramientas TIC.
- Construir el plan de capacitación para los docentes en el uso de las diferentes herramientas TIC y pensamiento crítico para trabajar en cada una de las asignaturas.
- Proponer el uso del plan de capacitación docente y su incidencia en el proceso de enseñanza.

## **Marcos Referenciales**

### **Marco teórico**

Debido a la importancia de verificar y promover el trabajo colaborativo mundial, a continuación, se presentan los antecedentes tanto internacionales, como regionales y nacionales que nos ayudan a tener una idea más clara del propósito y del procedimiento que se debe llevar a cabo durante la investigación para generar un plan de formación completo que llegue a las expectativas propuestas en este documento.

### **Antecedentes internacionales**

Las habilidades del siglo XXI han cogido bastante apogeo en los últimos años y varios países alrededor del mundo han empezado a implementar tácticas y estrategias para ayudar a sus

ciudadanos a volverse competentes. A continuación, se describen cuatro antecedentes internacionales que demuestran y apoyan la importancia de la investigación en este tema y dan soporte de la tarea ardua que tienen los investigadores en este campo si se quiere construir una sociedad sostenible en cualquier parte del mundo.

En el congreso internacional sobre las competencias del siglo XXI que se dio en Bruselas en el 2009, la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos OCDE define:

las habilidades y competencias que los nuevos aprendices deben tener para esta nueva era. En este congreso, se mostró el efecto que está teniendo las nuevas tecnologías digitales en el desarrollo cognitivo de los jóvenes y las repercusiones que esto puede llegar a generar en el desarrollo de sus valores y su estilo de vida. Por ende, uno de los planteamientos que este congreso puso a prueba fue fortalecer los sistemas educativos ofreciendo nuevas habilidades y competencias de formación a sus ciudadanos. Esta investigación arrojó tres conclusiones que evidencian la importancia de seguir capacitando a los docentes en las habilidades del siglo XXI. (OCDE, 2010, pp 3-17)

Dentro de las tres conclusiones más importantes, la primera arrojó que las implementaciones de habilidades y competencias deben realizarse de manera correcta, ya que si no se hace esto puede generar un riesgo porque estos cambios serían considerados irrelevantes. La segunda conclusión destaca la importancia de que los investigadores y analistas deben seguir apoyando con respecto a la definición de las habilidades y competencias ya que el estudio arrojó que en muchos países consideraban la competencia en TIC como un área separada del currículo en vez de ser una parte fundamental integradora. Finalmente, la última conclusión relevante para este estudio es que es necesario enfatizar la importancia de fortalecer las instituciones, especialmente, a los docentes que estarán guiando el proceso formativo de los estudiantes. Los

miembros de la OCDE aseguran que los programas de formación a los docentes deben ser esenciales y que es una tarea que los países deben trabajar a fondo. Porque como se menciona en el informe: “los profesores no sólo necesitan formación acerca de cómo ayudar a los estudiantes a desarrollar estas habilidades y competencias, también han de estar convencidos del valor de éstas y ha de proporcionárseles incentivos y recursos para fomentar su aprendizaje.” EDU Working paper (2010). Esta investigación realizada por la OCDE (2010) nos ayuda a determinar qué; la capacitación docente no tan solo podemos enfocarnos en explicar y demostrar las habilidades y estrategias que ellos pueden implementar, sino que también debemos reforzar la parte emocional y demostrarles la importancia que tiene la mejora continua en la educación (p. 16).

Debido a que las capacitaciones deben ser integrales, es decir, tanto académicas como emocionales, es necesario que los docentes aprendan a diferenciar que estrategias son las adecuadas para su grupo de estudiantes. Parra, Rubio y López (2013) en el artículo dentro del libro *Emprendimiento y creatividad: aspectos esenciales para crear empresa* menciona que es necesario que los docentes adopten nuevas prácticas como motivar a los estudiantes a participar más activamente del proceso formativo. Esto también se puede lograr creando proyectos que involucren a los estudiantes y les enseñen a enfrentar miedos o desarrollar empatía. Un ejemplo que podemos evidenciar en este libro es con una clase de matemáticas, en donde en vez del docente solo pedir la respuesta correcta, anima al estudiante a encontrar varios caminos para poder llegar a lo esperado, incluso por medio de problemas, trabajar en equipo para solucionarlo. Pero esto solo se puede realizar si el docente entiende y comprende la importancia que él juega en este rol. Esta apreciación nos ayudará a seleccionar aquellas estrategias que tengan un

impacto positivo tanto para docentes como para estudiantes ya que lo importante es la motivación del estudiante para ver mejores resultados en los procesos académicos.

Asimismo, en el debate llevado a cabo por la Reunión Regional de Ministros de Educación de América Latina y el Caribe (2017) se destacó la importancia y relevancia de los docentes. En esta discusión se pudo evidenciar que los docentes son parte fundamental de la implementación de cambios en la sociedad y que es importante capacitar a cada uno de ellos en las habilidades claves para el siglo XXI, especialmente aquellas que refuerzan las habilidades de pensamiento y TIC. Dentro de este debate, el congreso concluyó que se debe mirar la importancia de la capacitación continua de los docentes para que estos sean educadores que creen en sus estudiantes actitudes que sean valoradas en la sociedad y que aporten a alcanzar una meta sostenible cumpliendo el objetivo de una educación con calidad.

Para llegar a ofrecer una educación con calidad, Diego Zepeda (2017) en su artículo en la Revista Internacional de Investigación y Formación Educativa, aseguró que:

la sociedad en los últimos tiempos ha alcanzado objetivos altos, la educación sigue con características de los siglos XVIII y XIX. Esto ha conllevado a que se pierda el objetivo de calidad educativa ya que no se está transformando para cumplir la demanda de la sociedad. Por eso, el hace un breve resumen de las habilidades del siglo XXI basándose en los discutido por la OCDE, el Banco Mundial, entre otros. Finalmente, el autor comparte una reflexión acerca de la importancia de la formación de los docentes en el cual asegura que “Los profesores en formación tienen claro lo que el mundo contemporáneo y sus futuros alumnos les demandarán. Son actitudes y habilidades que engloban la necesidad de una educación innovadora y creativa, la importancia de la motivación, la sensibilidad y la presencia del amor, la pasión, la espiritualidad y la

flexibilidad para confrontar todos los desafíos. Ellos lo saben, pero en su mayoría, consideran que los espacios de formación no se los modelan. La formación de maestros tendrá que darse en esos términos o estaremos condenando a que la educación siga contando una sola visión del mundo cuando eso ya no es válido.” (p. 9)

Estas dos últimas investigaciones y apreciaciones nos ayudarán a determinar las estrategias más importantes que los docentes deben impartir para desarrollar las habilidades de pensamiento y TIC que son necesarias para crear ciudadanos competentes hacia el futuro.

### **Antecedentes regionales**

A partir del nuevo siglo XXI, en especial en los últimos 10 años, el plan de capacitación docente despertó un interés en los investigadores. Este término ha estado relacionado en distintos medios junto con el uso sociocultural, tecnológico, contextual, entre otros.

El plan de capacitación docente en realidad está sujeto a una variedad de cambios. Por consecuencia, la habilidad de pensamiento crítico como resolución de problemas y herramientas TIC como mecanismo de ayuda y acercamiento al conocimiento son importantes y se deben tener presentes para el desarrollo de este proyecto de manera que favorezca el proceso de enseñanza en los docentes de secundaria del colegio GNDF.

Entre los primeros antecedentes regionales se encuentra los trabajos realizados en los últimos 5 años. García Edelina (2016) cuyo objetivo principal fue determinar un programa de *“capacitación docente crítico, reflexivo y democrático para mejorar la formación continua de las profesoras en la educación estatal N.º 1600 de la provincia de Pacasmayo-Perú”*, en donde se pretendía reflexionar y dar soluciones a los problemas que se presentaban dentro del trabajo pedagógico docente. Este proyecto fue implementado a 20 docentes cuya guía fue desarrollar varios módulos con una estructura tipo-taller, en donde a través de experiencias vividas

comprendieron, profundizaron, reflexionaron y solucionaron los problemas educativos encontrados con respecto al proceso de enseñanza- aprendizaje.

Virtualidad, Educación y Ciencia (2017) en su investigación *“Formatos curriculares y TIC: nuevos modos de gestionar la clase”* establecen a los docentes un proyecto de manejo de clases cuyo objetivo era el uso y la utilización de medios tecnológicos implementados en las áreas de ciencias sociales, ciencias naturales, lengua y literatura. Como punto de referencia utilizaron una propuesta del Gobierno de la Nación Argentina (2006) en donde se generó *“el Programa Conectar Igualdad para estudiantes de Educación Secundaria”*. Este programa se enfocó en dos aspectos: a) “entregar netbooks a estudiantes y docentes de Educación Secundaria, terciaria y especial en la modalidad 1 a 1.” b) “capacitar a los docentes en el uso pedagógico de TIC y acompañarlos en sus prácticas áulicas en tanto en ellas se utilicen las netbooks”. De esta manera se nos afirma como resultado; que el uso adecuado de estos medios de tecnología y la comunicación por parte de los docentes ayuda adquirir significatividad construyendo nuevos aprendizajes y estimulando el desarrollo cognitivo en los estudiantes.

Por último, tenemos a Meléndez (2017) en su tesis *“Aplicación de TIC para optimizar el proceso de enseñanza – aprendizaje en docentes de secundaria de la Institución Educativa “Niño Dios” Chimbote, Perú.* que realizó un estudio con los docentes con el propósito de demostrar como el uso de las TIC favorece de manera significativa el proceso de enseñanza. El proyecto fue desarrollado a 22 docentes de manera experimental para la comparación y comprobación de pruebas por medio de un pre y post test. El resultado de esta investigación demostró un nivel de satisfacción del 65% frente al uso de estas nuevas metodologías.

### **Antecedentes nacionales**

Con respecto a la investigación sobre el desarrollo de las TIC para mejorar el proceso de enseñanza en Colombia, Bautista (2017) realizó un proyecto sobre "*El uso didáctico de las TIC en el mejoramiento de la labor didáctica en la escuela colombiana*" con el objetivo de determinar la importancia del uso de las TIC en el mejoramiento de la labor docente en la educación colombiana, y la necesidad de innovar en calidad educativa, donde actualmente predomina la metodología tradicional. Este proyecto se desarrolló en tres fases comprendidas de la siguiente forma: a) El diagnóstico de la situación a estudiar, la fundamentación teórica y la metodología, b) El análisis de los datos recolectados, c) La intervención del investigador para analizar los datos obtenidos. Por lo que se aplicaron instrumentos a docentes y estudiantes recolectando información sobre sus posturas frente al uso de las TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje. A partir del cual se obtiene como resultado que los docentes en algunas ocasiones reconocen en sus estudiantes el conocimiento y manejo de las TIC. Además, se evidenció que los estudiantes prefieren las actividades dinámicas que incluyan el uso de recursos alternativos tecnológicos demostrando así que estas herramientas generan una mejora de la labor docente de forma didáctica en ambientes de aprendizaje diferentes.

En el contexto nacional se han desarrollado varias investigaciones sobre la capacitación docente. Gamboa (2019) en su trabajo "*Panorama de investigaciones sobre la apropiación de las competencias TIC en el profesorado de educación secundaria*" ha realizado aportes significativos acerca de la revisión de la importancia que tiene la apropiación de las TIC por parte de los docentes de secundaria principalmente por el impacto significativo que genera en la sociedad actual y en el desarrollo de los procesos educativos que se vinculan a las diferentes metodologías pedagógicas.

A partir de la revisión bibliográfica realizada por el autor se obtuvieron los siguientes resultados, a) la importancia de que el docente comprenda los componentes que hacen parte de la integración de las TIC en el currículo desde la parte tecnológica, pedagógica, didáctica y humana, teniendo en cuenta que dentro del ámbito tecnológico se hace referencia a equipos, programas, herramientas, recursos, aplicaciones, redes y medios. b) La importancia de la enseñanza en la educación secundaria por medio de las TIC y la preparación docente en el proceso educativo para generar un aprendizaje significativo.

Gamboa Iván (citado en MEN, 2013) propone 5 competencias TIC para docentes; La *tecnológica* que le permite seleccionar y utilizar herramientas innovadoras; la *comunicativa* que se contextualiza frente a la terminología de un entorno virtual; la *pedagógica* que articula el proceso académico favoreciendo el aprendizaje con recursos tecnológicos; de *gestión* que sirve para la planeación del uso de las TIC y la *investigativa* que propende por la creación y transformación de la enseñanza. Estas competencias se pueden implementar en tres fases (citado en MEN 2013). La primera de *exploración* donde se realiza una aproximación sobre las TIC; la segunda fase de *integración* pretende desarrollar las habilidades necesarias para usar las TIC en el proceso educativo y la última fase de *innovación* en la cual el docente está en la capacidad de desarrollar nuevo conocimiento frente a las TIC.

Como resultado Gamboa, I. (2019) encuentra que el uso de las TIC en las aulas de clase se puede determinar y de esta manera, permitirá los procesos dinámicos favoreciendo el proceso de enseñanza, haciéndolo novedoso, creativo y facilita las relaciones del docente con los estudiantes tanto en forma presencial, semipresencial y/o virtual. Por lo anterior, la formación tecnológica combinada con la metodología del aprendizaje basado en problemas del docente es

fundamental para que a partir de prácticas reales sea capaz de hacer uso de las TIC lo cual le permitirá fortalecer la formación didáctica.

En conjunto con la implementación del uso de las herramientas TIC se ha podido ver que es necesario tener en cuenta el desarrollo del pensamiento crítico. En el ámbito nacional, Pérez, C. (2013). en la revista Latinoamericana de Estudios Educativos con su trabajo “*una reflexión interdisciplinar sobre el pensamiento crítico*” muestra como este pensamiento aporta significativamente a los procesos educativos y el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Esto debido a que el pensamiento crítico permite desarrollar habilidades comprendiendo la situación actual y futura de la sociedad desde su estructura política, el desarrollo científico, desarrollo tecnológico y la transformación de las prácticas educativas. Recolectando dicha información a través de un estudio detallado como recolección de datos basada en una reflexión de distintas escuelas y corrientes filosóficas de distintos campos disciplinares. Como resultado se ha venido incorporando el pensamiento crítico en sus procesos de enseñanza incluido dentro de su PEI, integrando el trabajo disciplinar y la resolución de problemas con el objetivo de desarrollar en el estudiante una forma de aprendizaje activo y autónomo, dando como conclusión una disposición significativa de los estudiantes a trabajar bajo los parámetros del pensamiento crítico.

Además, concluyó que los estudiantes deben estar en la capacidad de indagar, cuestionar y argumentar ya que estas habilidades son requeridas por el mundo actual llegando a la conclusión de que las herramientas que buscan desarrollar el pensamiento crítico y la resolución de problemas contribuyen significativamente al desarrollo personal y profesional de un estudiante.

## Pensamiento Crítico

### Definición

Actualmente el mundo que nos rodea exige que el sujeto este en la capacidad de tomar decisiones competentes frente a las situaciones problema que se le presentan en su diario quehacer, para esto, es necesario desarrollar aquellas habilidades que le permitan hallar soluciones de forma rápida, eficaz y lógica. En este sentido los docentes deben estar en la capacidad de desarrollar ambientes de aprendizaje basados en el desarrollo del pensamiento crítico, así como lo dice: Paul, R. y Elder, L. (2003) “El pensamiento crítico es ese modo de pensar – sobre cualquier tema, contenido o problema – en el cual el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales” (p,4).

También se considera que el desarrollo del pensamiento crítico es la combinación de habilidades intelectuales que le permite al individuo determinar si una información es válida y analizarla para llegar a una solución a la problemática planteada como lo afirma:

Campos (2007) El pensamiento crítico es el pensar claro y racional que favorece el desarrollo del pensamiento reflexivo e independiente que permite a toda persona realizar juicios confiables sobre la credibilidad de una afirmación o la conveniencia de una determinada acción. Es un proceso mental disciplinado que hace uso de estrategias y formas de razonamiento que usa la persona para evaluar argumentos o proposiciones, tomar decisiones y aprender nuevos conceptos...Es decir, la aplicación o uso de nuestro propio juicio en la toma de acción de aceptación o rechazo de una información. (p,4)

## Los Elementos del Pensamiento Crítico

Un sujeto que a lo largo del desarrollo de su trabajo utiliza el pensamiento crítico debe estar en la capacidad de formular preguntas vitales y precisas, evaluando información relevante para llegar a conclusiones y soluciones que se puedan probar y poner en práctica. También es importante dentro de esta búsqueda de soluciones que se debe mantener una mente abierta reconociendo y evaluando las implicaciones de sus decisiones usando una comunicación efectiva de sus ideas como lo afirma:

Campos (2007) En resumen, el pensamiento crítico es auto-dirigido, auto-disciplinado, autoregulado y auto-corregido. Supone someterse a rigurosos estándares de excelencia y dominio consciente de su uso. Implica comunicación efectiva y habilidades de solución de problemas y un compromiso de superar el egocentrismo y socio centrismo natural del ser humano. (p,4).

Por lo anterior se consideran elementos del pensamiento crítico los siguientes: propósito u objetivo ¿Cuál es mi meta central?, pregunta problema ¿Qué pregunta estoy formulando? ¿Qué pregunta estoy respondiendo?, información ¿Qué información necesito para resolver esa pregunta?, datos y hechos, interpretación y soluciones ¿Cómo llegué a esta conclusión?, conceptos ¿Cuál es la idea central? ¿Puedo explicar esta idea?, supuestos ¿Qué suposiciones me llevan a esta conclusión?, implicaciones y consecuencias si alguien aceptara mi posición, ¿Cuáles serían las implicaciones?, puntos de vista ¿Habrá otro punto de vista que deba considerar? *Cf.* Campos (2007).

Uno de los objetivos principales de la educación debe ser formar personas con espíritu crítico ya que esta competencia permitiría una transformación social y educativa, por tal motivo

es necesario diseñar proyectos que permitan el desarrollo del pensamiento crítico en aquellas personas que se encuentran en proceso de formación, para cumplir este objetivo como sociedad se hace necesario que los docentes sean los primeros en desarrollar estas capacidades y habilidades para lograr fomentar este tipo de estrategias en el aula y evaluar la calidad del pensamiento teniendo en cuenta los elementos del pensamiento crítico con el fin de “fomentar el desarrollo de las características conceptuales o disposiciones tales como: justicia, empatía intelectual, humildad intelectual, perseverancia intelectual, valor intelectual, integridad intelectual, autonomía intelectual y confianza en la razón” tal como afirma (Betancourth, 2014, p. 241)

Actualmente existen muchas estrategias que permiten desarrollar el pensamiento crítico en un sujeto tales como el análisis de textos y noticias, los medios de comunicación, profundización en torno a las culturas sociales, análisis y solución de problemas, influencia de las TIC en el desarrollo de la realidad, procesos de aprendizaje basados en el dialogo, interpretación y expresión a partir de imágenes, símbolos o lenguaje no verbal, etc.

Con el análisis y resolución de problemas se pretende fomentar el pensamiento crítico haciendo un análisis a conciencia de diversas situaciones problema en diferentes ámbitos sociales para llegar a posibles soluciones. A partir de la estrategia basada en TIC se pretende analizar cómo se ve influenciado el desarrollo de la realidad teniendo en cuenta su papel fundamental en el desarrollo de la sociedad en sectores como la economía, política, educativa tomado como ejemplo lo planteado por Montoya. J y Monsalve. J (2008).

## **Herramientas TIC**

### **Definición**

Actualmente, Las Tic en la educación nos ayuda a construir conocimiento

Tizón (2008) nos dice:

A cada uno le toca enriquecer y construir su saber a partir de esa información y a la educación proporcionar la base para que esto se produzca. Para que estas tecnologías estén verdaderamente al servicio de la enseñanza y del aprendizaje y contribuyan a la formación de los ciudadanos y los trabajadores que necesitan esta sociedad, tal penetración tecnológica debe estar acompañada de una evolución pedagógica. Las nuevas tecnologías exigen un cambio de rol en el profesor y en el alumno. El profesor no puede seguir ejerciendo sus funciones tradicionales basadas en el discurso a la hora de instruir al alumno (p.18).

De una manera es importante el impacto de las TIC como innovación y servicio a la enseñanza ya que como herramienta nos ayuda al personal docente a un mejor desarrollo pedagógico actualizándonos a los cambios de la vida diaria de las personas y más en el sector de la educación que consiste en compartir y construir un saber.

### **Las TIC en el Aula.**

Unesco (citado en Lugo, 2008)

La introducción de las TIC en las aulas pone en evidencia la necesidad de una nueva definición de roles, especialmente, para los alumnos y docentes. Los primeros, gracias a estas nuevas herramientas, pueden adquirir mayor autonomía

y responsabilidad en el proceso de aprendizaje, lo que obliga al docente a salir de su rol clásico como única fuente de conocimiento. (p.16)

Marqués (2011) afirma que La introducción de las TICs en las aulas Tiene como ventaja ciertos factores tales como:

- Aumento de la atención, de la motivación y de la participación del alumnado.
- Facilita la comprensión de los temas, la enseñanza, el aprendizaje y la consecución de objetivos.
- Favorece la renovación metodológica.
- Aumenta la satisfacción, la motivación y la autoestima del docente. (p.174)

Coll (2010) El uso de las Tic encierran una gran potencialidad para la innovación docente y la mejora de la calidad de la enseñanza, y además pueden contribuir de forma importante a la alfabetización digital del alumnado. En efecto las TIC no solo permite desarrollar mejor, con mejor rapidez y eficacia, y de forma más precisa, clara y a menudo también más atractiva, las actividades de enseñanza y aprendizaje que profesorado y alumno realizan habitualmente en las aulas. (p.123)

### **Proceso de Enseñanza**

Educar no es un proceso fácil y no es algo que ha surgido en los últimos años. El proceso de enseñar a alguien cosas nuevas es de gran responsabilidad ya que el acto de educar es saber guiar a una persona en su proceso de aprendizaje *cf.* (Jové, 2017). Anteriormente, se creía que el proceso de enseñanza era solamente en una dirección, los docentes transmitían información y los estudiantes recibían. Sin embargo, a medida que el mundo ha empezado a investigar y a proponer nuevos métodos de enseñanza, se ha podido constatar que el proceso de enseñanza es

más complejo de lo que se creía. Enseñar debe considerar tres aspectos importantes: las cualidades biológicas e intelectuales que el aprendiz tiene, el contexto histórico y cultural y, por último, la importancia de la información para el individuo *cf.* (Huerta, Pérez y Alvarado, 2019). Debido a esto, el proceso de enseñanza debe ser personalizado, es decir, los docentes no pueden enfocarse solamente en el contenido académico, sino las reacciones intelectuales, emocionales y sociales *cf.* (Blanco, 2020).

### **Marco metodológico**

Las características de la situación problema que se estudia, enmarca un enfoque a una investigación cualitativa, Sampieri, (2010) en:

comprender y profundizar los fenómenos, explorarlos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con los elementos de análisis dentro de la investigación, bien sea de las acciones, experiencias y opiniones de los actores, en este caso, los docentes del colegio GNDF.

El método es una investigación acción con la intención de reflexionar de manera crítica desde el marco del paradigma sociocrítico. A través de este enfoque se pretende identificar, construir y proponer habilidades de pensamiento crítico y herramientas TIC desde los diferentes ángulos del proceso pedagógico. Dentro de este proceso se tendrán en cuenta 2 actores (docentes), quienes nos ayudarán a identificar las habilidades de pensamiento crítico y herramientas TIC, abordadas y no abordadas en el proceso de enseñanza en el área de ciencias naturales que actualmente desarrollan debido al aislamiento preventivo por el COVID-19. Para realizar el plan de capacitación docente se diseñó un plan de acción dividido en una serie de fases teniendo en cuenta el modelo de (Kemmis – Mc Taggart, 1988) que consiste en; observar, planificar, accionar y reflexionar. Para lo cual en el presente trabajo inicialmente se tomó la idea

general del problema para ir al campo de acción. Como primera acción se monitoreó y se observó sistemáticamente el desarrollo de las clases por parte de los docentes y se diseñó el plan de capacitación. Finalmente, el objetivo de el plan de capacitación es lograr que los docentes de secundaria de ciencias naturales tengan una guía paso a paso de como poder implementar es sus áreas de trabajo las herramientas TIC y el pensamiento crítico en el desarrollo de sus clases.

La recolección de datos es a través de una encuesta y una observación de clase, debido a que estas son unas de las herramientas más utilizadas para recoger información ya que la encuesta “consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir”. (Sampieri et. al., 2003). La observación consiste “en un registro sistemático, valido y confiable de comportamientos y situaciones observables” (Sampieri et. al., 2003).

De este modo, para la encuesta se realizó una lista de conceptos a manera de conjunto y categorías, diseñando como herramienta la guía de encuesta, con el propósito de recoger información detallada y poder analizar las experiencias y concepciones de los docentes respecto a las habilidades de pensamiento crítico y uso de herramientas TIC en su proceso de enseñanza, a partir de una estructura de preguntas cerradas con múltiples respuestas que serán desarrolladas por los docentes encuestados. Para la observación de clase desarrollaremos una rejilla de observación como forma de tabla para detallar los conceptos con relación al uso del pensamiento crítico y las herramientas TIC en el desarrollo de las clases. De este modo, se analizó y se propusieron estrategias de mejoramiento dependiendo de los factores intrínsecos y extrínsecos en el trabajo no presencial en los docentes de colegio GNDF diseñando así un plan de capacitación docente en el proceso de enseñanza, a partir de los hallazgos que se obtuvieron de la encuesta y de la observación de clase en general.

## **Fases de la metodología**

Para el desarrollo del presente trabajo se planteó una división en cuatro fases que permitió la recolección de la información necesaria y el desarrollo del plan de capacitación docente.

En la primera fase se aplicó una encuesta a los docentes que permitió caracterizar sus conocimientos y la aplicación en sus clases de herramientas TIC y pensamiento crítico, además, se realizaron las observaciones de clases que fueron evaluadas a partir de una rejilla de observación para determinar de forma confiable el nivel de aplicación. Al finalizar esta primera fase se sistematizó y analizó la información adquirida a partir de los instrumentos mencionados anteriormente.

En la segunda fase, se planificó el plan de capacitación docente, y se entregó en una sesión virtual de 2 horas; con el objetivo de lograr un desarrollo de competencias básicas en TIC, presentando a los docentes plataformas de ayuda como, por ejemplo: Chemix, Tracker, Khan academy, kahoot, Quizziz y otros similares. Esta guía contiene la información necesaria para que los docentes reconozcan las diferentes funciones de las plataformas educativas para ayudarles a construir el material didáctico a cada uno de los docentes participantes según lo establecido por MEN- Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente (2013). También se puede encontrar descrito el proceso para el desarrollo de competencias básicas en pensamiento crítico, según lo establecido por Montoya. J y Monsalve. J (2008). Finalmente, el objetivo es que los docentes ya capacitados logren articular esta propuesta de pensamiento crítico con el material didáctico construido, articulando la fase de desarrollo de las herramientas TIC para que su desempeño como docentes sea beneficioso en la educación virtual actual causada por el COVID-19.

### **Alcances de la investigación**

El alcance de la investigación fue descriptivo dado que se buscó especificar las propiedades y características de los docentes de ciencias naturales de secundaria de la institución educativa GNDF en donde el fenómeno de estudio fue el uso de las habilidades de pensamiento crítico y herramientas TIC en el proceso de enseñanza de los estudiantes de secundaria de la institución de este modo una vez ya recogida la información, siendo medida y analizada se diseñó de manera independiente un plan de capacitación docente referente al área de ciencias naturales cuya propuesta sea útil para su proceso de enseñanza.

### **Población y muestra**

La institución educativa Gimnasio Nicolas de Federman pretende mediante su proyecto educativo institucional basado en valores formar ciudadanos críticos con una adecuada formación científica, tecnológica y comprometidos con el cambio social, líderes que reconozcan, promuevan y se sientan orgullosos de su identidad nacional, que desarrollen sus valores cívicos y morales, que tengan capacidad de trabajo cooperativo productivo y que aporten a la consolidación de una sociedad más justa y democrática. A partir de la filosofía institucional, las características de infraestructura, procesos académicos, administrativos y la realidad actual de la institución se describen sus principales características a continuación.

### **Tabla 1**

#### *Características de la institución educativa*

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Nombre de la institución	Gimnasio Nicolas de Federman
Sector al que pertenece	Ciudad: Bogotá Localidad: Teusaquillo Educación formal de básica primaria Secundaria y media. Estrato: Cuatro Zona: Urbana

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Oferta de servicios	Comunidad educativa con el compromiso del desarrollo humano y profesional de los estudiantes, de manera continua y eficaz y con la suficiente energía y determinación para aceptar los cambios sociales a fin de ofrecer una mejor experiencia de aprendizaje a los estudiantes, docentes y padres de familia.
Población de empleados	Profesores de tiempo completo 7 de bachillerato, 4 de primaria, profesores de medio tiempo 4, servicios generales 5 personas y las 4 propietarias administrativas.
Población de clientes	El colegio es mixto cuenta con un total de 83 estudiantes, 53 estudiantes de bachillerato y 30 de primaria. Distribuidos en los grados de primero a 11. Su principal expectativa es recibir una educación de calidad.
Competidores directos	Sus principales competidores son los colegios de la localidad 13 de Teusaquillo, más específicamente los colegios ubicados en el barrio Nicolás de Federman dentro de los cuales se encuentran: el colegio Cootranal (preescolar a 11), San Ángel Salitre (Preescolar a 11), William Mackinley (1 a 11).
Ventaja competitiva	El reconocimiento y la tradición de 46 años de funcionamiento y excelentes resultados de la institución, además del desarrollo de las clases semi – personalizadas.
Horizonte institucional	Comprende una formación religiosa católica y moral, una educación integradora, una educación por procesos que privilegia la formación, la autoconstrucción, el espíritu emprendedor, una educación que construya bases sólidas para la formación de mujeres y hombres críticos, solidarios, con una adecuada formación científica, tecnológica y profundamente comprometidos con el cambio social, líderes que reconozcan, promuevan y se sientan orgullosos de su identidad nacional, que desarrollen sus valores cívicos y morales, que tengan capacidad de trabajo cooperativo productivo y que aporten a la consolidación de una sociedad más justa y democrática, todo ello a través de un sólido proyecto educativo, con énfasis en valores.
Factor crítico de éxito	Los resultados A+ en las pruebas saber once debido a las clases semi – personalizadas

Para el desarrollo del presente trabajo se tomo como muestra a los dos docentes del área de ciencias naturales de secundaria del colegio que imparten las asignaturas de biología, química y física.

## Técnicas e instrumentos

La recolección de datos se realizó a través de las técnicas: encuesta y observación de clase; para la encuesta se diseñó una lista de conceptos a manera de conjunto y categorías, generando como instrumento la guía de encuesta, con el propósito de recoger información detallada y poder analizar las experiencias y concepciones de los docentes respecto a las habilidades de pensamiento crítico y uso de herramientas TIC en su proceso de enseñanza, a partir de una estructura de preguntas cerradas con múltiples respuestas que son desarrolladas por los docentes encuestados. Para la observación de clase se desarrolló el instrumento de rejilla de observación como forma de tabla para detallar los conceptos con relación al uso del pensamiento crítico y las herramientas TIC en el desarrollo de las clases.

**Tabla 2**

*Guía de Encuesta Docente Laura Contreras*

<b>GUIA DE ENCUESTA</b>					
<b>Objetivo: Evidenciar el conocimiento general de los Docente respecto a: pensamiento crítico y uso de herramientas TIC en el aula.</b>					
<b>Fecha: 08-11-21</b>					
<b>Hora inicio: 11:20 am Hora fin: 12:04</b>					
<b>Nombre docente: Laura Catalina Contreras Rodríguez</b>					
<b>Institución educativa: Gimnasio Nicolas de Federman</b>			<b>Docente en el área de: Biología y Química</b>		
<b>Experiencia docente: 5 años de experiencia en educación de estudiantes de sexto a once en el sector privado</b>					
<b>Elementos de pensamiento crítico</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Nunca</b>	<b>A veces</b>	<b>Casi Siempre</b>	<b>Siempre</b>
Análisis de textos, noticias y medios de comunicación	¿Reflexiona usted, en torno a la forma como se puede acceder a la realidad a través de los medios de comunicación, analizando la información que los textos y noticias publican?		X		
	¿Identifica creencias, valores o estereotipos			X	

	divulgados por programas televisivos mediante el desarrollo de un pensamiento crítico, capaz de discernir y generar opciones para su vida?				
Profundización entorno a las subculturas y grupos sociales	¿Conoce la forma cómo influyen las subculturas y los grupos sociales en la vivencia juvenil?				X
	¿Toma conciencia de la existencia de las subculturas y grupos sociales presentes en el contexto particular?				X
Análisis y solución de problemas	¿Fortalece el pensamiento crítico a través del análisis a las situaciones problema que se presentan en diversos sectores de la sociedad y del planteamiento de posibles soluciones?			X	
Procesos de aprendizajes basados en diálogos	¿Genera procesos de escucha activa y construcción grupal del conocimiento, mediante la participación y el diálogo en torno a un tema determinado y siguiendo la metodología de preguntas secuenciales lideradas por el docente?	X			
Interpretación y expresión a partir de imágenes	¿Estimula la capacidad para hacer lectura crítica y expresión de ideas, conceptos o sentimientos a partir de la comunicación visual?	X			
	¿Posibilita la interpretación y genera la sensibilidad ante el lenguaje simbólico y no verbal?	X			
	¿Favorece la toma de conciencia sobre la realidad que vive?				X
<b>COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS PROPUESTA POR EL MEN, COMPETENCIAS TIC EN EL DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE (2013)</b>					
Capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y las licencias que las amparan.					
	¿Identifica las características, usos y				X

<b>Momento Explorador</b>  El Docente: Reconoce un amplio espectro de herramientas tecnológicas y algunas formas de integrarlas a la práctica educativa.	oportunidades que ofrecen herramientas tecnológicas y medios audiovisuales, en los procesos educativos?				
	¿Elabora actividades de aprendizaje utilizando aplicativos, contenidos, herramientas informáticas y medios audiovisuales?		X		
	¿Evalúa la calidad, pertinencia y veracidad de la información disponible en diversos medios como portales educativos y especializados, motores de búsqueda y material audiovisual?				X
<b>Momento integrador</b>  El Docente Utiliza diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de formación, nivel y contexto en el que se desempeña.	¿Combina una amplia variedad de herramientas tecnológicas para mejorar la planeación e implementación de mis prácticas educativas?		X		
	¿Diseña y publica contenidos digitales u objetos virtuales de aprendizaje mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas?		X		
	¿Analiza los riesgos y potencialidades de publicar y compartir distintos tipos de información a través de Internet?				X
<b>Momento Innovador</b>  El Docente Aplica el conocimiento de una amplia variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores y para plantear soluciones a problemas	¿Utiliza herramientas tecnológicas complejas o especializadas para diseñar ambientes virtuales de aprendizaje que favorecen el desarrollo de competencias en mis estudiantes y la conformación de comunidades y/o redes de aprendizaje?	X			
	¿Utiliza herramientas tecnológicas para ayudar a mis estudiantes a construir aprendizajes significativos y desarrollar pensamiento crítico?		X		

identificados en el contexto	¿Aplica las normas de propiedad intelectual y licenciamiento existentes, referentes al uso de información ajena y propia?		X		
------------------------------	---	--	---	--	--

**Tabla 3**

*Guía de Encuesta Docente Luis Caro*

<b>GUIA DE ENCUESTA</b>					
<b>Objetivo: Evidenciar el conocimiento general de los Docente respecto a: pensamiento crítico y uso de herramientas TIC en el aula.</b>					
Fecha: abril 13 de 2021					
Hora inicio: 6:23 am Hora fin: 6:40 am					
Nombre docente: Luis Guillermo Caro Pineda					
Institución educativa: Gimnasio Nicolas de Federman			Docente en el área de: Física		
Experiencia docente: 25 años					
Estudios: Licenciatura, Especialización, Maestría					
Elementos de pensamiento crítico	Pregunta	Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
Análisis de textos, noticias y medios de comunicación	¿Reflexiona usted, en torno a la forma como se puede acceder a la realidad a través de los medios de comunicación, analizando la información que los textos y noticias publican?		X		
	¿Identifica creencias, valores o estereotipos divulgados por programas televisivos mediante el desarrollo de un pensamiento crítico, capaz de discernir y generar opciones para su vida?		X		
Profundización entorno a las subculturas y grupos sociales	¿Conoce la forma como influyen las subculturas y los grupos sociales en la vivencia juvenil?			X	
	¿Toma consciencia de la existencia de las subculturas y grupos sociales presentes en el contexto particular?			X	
Análisis y solución de problemas	¿Fortalece el pensamiento crítico a través del análisis a las situaciones problema que			X	

	se presentan en diversos sectores de la sociedad y del planteamiento de posibles soluciones?				
Procesos de aprendizajes basados en diálogos	¿Genera procesos de escucha activa y construcción grupal del conocimiento, mediante la participación y el diálogo en torno a un tema determinado y siguiendo la metodología de preguntas secuenciales lideradas por el docente?			X	
Interpretación y expresión a partir de imágenes	¿Estimula la capacidad para hacer lectura crítica y expresión de ideas, conceptos o sentimientos a partir de la comunicación visual?			X	
	¿Posibilita la interpretación y genera la sensibilidad ante el lenguaje simbólico y no verbal?		X		
	¿Favorece la toma de consciencia sobre la realidad que vive?			X	
<p><b>COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS PROPUESTA POR EL MEN, COMPETENCIAS TIC EN EL DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE (2013)</b></p> <p>Capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y las licencias que las amparan.</p>					
<b>Momento Explorador</b>	¿Identifica las características, usos y oportunidades que ofrecen herramientas tecnológicas y medios audiovisuales, en los procesos educativos?				X
	¿Elabora actividades de aprendizaje utilizando aplicativos, contenidos, herramientas informáticas y medios audiovisuales?				X
	¿Evalúa la calidad, pertinencia y veracidad de la información disponible en diversos medios como portales educativos y especializados, motores de		X		

	búsqueda y material audiovisual?				
<b>Momento Integrador</b>  El Docente Utiliza diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de formación, nivel y contexto en el que se desempeña.	¿Combina una amplia variedad de herramientas tecnológicas para mejorar la planeación e implementación de mis prácticas educativas?			X	
	¿Diseña y publica contenidos digitales u objetos virtuales de aprendizaje mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas?			X	
	¿Analiza los riesgos y potencialidades de publicar y compartir distintos tipos de información a través de Internet?		X		
<b>Momento Innovador</b>  El Docente Aplica el conocimiento de una amplia variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores y para plantear soluciones a problemas identificados en el contexto	¿Utiliza herramientas tecnológicas complejas o especializadas para diseñar ambientes virtuales de aprendizaje que favorecen el desarrollo de competencias en mis estudiantes y la conformación de comunidades y/o redes de aprendizaje?		X		
	¿Utiliza herramientas tecnológicas para ayudar a mis estudiantes a construir aprendizajes significativos y desarrollar pensamiento crítico?			X	
	¿Aplica las normas de propiedad intelectual y licenciamiento existentes, referentes al uso de información ajena y propia?				X

**Tabla 4***Rejilla de observación Docente Laura Contreras*

<b>REJILLA DE OBSERVACIÓN</b>
<b>Objetivo: Evidenciar la presencia de estrategias para el desarrollo de pensamiento crítico según: Montoya. J y Monsalve. J (2008)</b>
<b>Fecha:</b> lunes 08 de marzo, 15 de marzo y 12 de abril de 2021
<b>Hora Inicio:</b> 11:55 am <b>Hora fin:</b> 12:35 pm

<b>Nombre docente:</b> Laura Contreras <b>Institución educativa:</b> Gimnasio Nicolas de Federman <b>Docente en el área de:</b> Biología y química					
Elementos	Descripción	Nunca	Frecuentemente	Siempre	Observaciones
Análisis de textos, noticias y medios de comunicación	El docente reflexiona en torno a la forma como se puede acceder a la realidad a través de los medios de comunicación, analizando la información que ellos publican.		X		Se evidencia que la docente habla de ejemplos de la vida real para que los estudiantes hagan las conexiones necesarias para que su aprendizaje sea significativo. Sin embargo, sería recomendado utilizar imágenes o publicaciones para que los estudiantes puedan visualizar mejor.
	Identificar creencias, valores o estereotipos divulgados por programas televisivos mediante el desarrollo un pensamiento crítico capaz de discernir y generar opciones para su vida.			X	
Profundización entorno a las subculturas y grupos sociales	Conocer la forma cómo influyen las subculturas y los grupos sociales en la vivencia juvenil.		X		Durante esta observación, se evidencia que la docente siempre indaga por los conocimientos previos de los estudiantes. Asimismo, los estudiantes participan y tratan de realizar las conexiones para entender la temática.
	Tomar consciencia de la existencia de las subculturas y grupos sociales presentes en el contexto particular.			X	
Análisis y solución de problemas	Fortalecer el pensamiento crítico a través del análisis a las situaciones problema que se presentan en diversos sectores de la sociedad y del	X			Durante la observación no se evidenció que la docente plantea situación problemas para que los estudiantes indaguen y

	planteamiento de posibles soluciones.				estimulen su pensamiento crítico.
Procesos de aprendizajes basados en diálogos	Generar procesos de escucha activa y construcción grupal del conocimiento, mediante la participación y el diálogo en torno a un tema determinado y siguiendo la metodología de preguntas secuenciales lideradas por el docente.			X	Se evidencia durante esta observación que la docente motiva para que los estudiantes sean los principales protagonistas de su aprendizaje y que entre todos construyan el conocimiento.
Interpretación y expresión a partir de imágenes	Estimular la capacidad para hacer lectura crítica y expresión de ideas, conceptos o sentimientos a partir de la comunicación visual.	X			Se pudo evidenciar que la docente no motiva a sus estudiantes a tener una lectura crítica para poder interpretar y participar de manera activa en la clase.
	Posibilitar la interpretación y generar la sensibilidad ante el lenguaje simbólico y no verbal.	X			
	Favorecer la toma de consciencia sobre la realidad que vive.	X			
<b>Competencias tecnológicas propuesta por el men, competencias tic en el desarrollo profesional docente (2013)</b>					
Capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y las licencias que las amparan.					
<b>Momento explorador</b>	Identifica las características, usos y oportunidades que ofrecen herramientas tecnológicas y medios			X	Se evidencia que la docente utiliza herramientas para facilitar el proceso de aprendizaje, sin embargo, no se

tecnológicas y algunas formas de integrarlas a la práctica educativa.	audiovisuales, en los procesos educativos.				utilizó información real desde la web para evaluar la pertinencia de la información.
	Elabora actividades de aprendizaje utilizando aplicativos, contenidos, herramientas informáticas y medios audiovisuales.			X	
	Evalúa la calidad, pertinencia y veracidad de la información disponible en diversos medios como portales educativos y especializados, motores de búsqueda y material audiovisual.		X		
<b>Momento Integrador</b>  El Docente Utiliza diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de formación, nivel y contexto en el que se desempeña.	Combina una amplia variedad de herramientas tecnológicas para mejorar la planeación e implementación de mis prácticas educativas.		X		Se evidencia que la docente utiliza herramientas para dar la explicación de la temática.
	Diseña y publica contenidos digitales u objetos virtuales de aprendizaje mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas.		X		
	Analiza los riesgos y potencialidades de publicar y compartir distintos tipos de información a través de Internet.			X	
	Utiliza herramientas		X		

<b>Momento Innovador</b>  El Docente Aplica el conocimiento de una amplia variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores y para plantear soluciones a problemas identificados en el contexto	tecnológicas complejas o especializadas para diseñar ambientes virtuales de aprendizaje que favorecen el desarrollo de competencias en mis estudiantes y la conformación de comunidades y/o redes de aprendizaje.				
	Utiliza herramientas tecnológicas para ayudar a mis estudiantes a construir aprendizajes significativos y desarrollar pensamiento crítico.			X	
	Aplica las normas de propiedad intelectual y licenciamiento existentes, referentes al uso de información ajena y propia.	X			

**Tabla 5**
*Rejilla de observación Docente Luis Caro*

REJILLA DE OBSERVACIÓN					
<b>Objetivo: Evidenciar la presencia de estrategias para el desarrollo de pensamiento crítico según: Montoya. J y Monsalve. J (2008)</b>					
<b>Fecha:</b> lunes 08 de marzo, 15 de marzo y 12 de abril de 2021					
<b>Hora Inicio:</b> 8:40 am <b>Hora fin:</b> 10:25 am					
<b>Nombre docente:</b> Guillermo Caro					
<b>Institución educativa: Gimnasio Nicolas de Federman</b>			<b>Docente en el área de:</b> Física		
Elementos	Descripción	Nunca	Frecuentemente	Siempre	Observaciones
Análisis de textos, noticias y medios de comunicación	El docente reflexiona en torno a la forma como se puede acceder a la			X	Se evidencia que la docente habla de

	realidad a través de los medios de comunicación, analizando la información que ellos publican.				ejemplos de la vida real para que los estudiantes hagan las conexiones necesarias para que su aprendizaje sea significativo. Sin embargo, se sugiere que maneje este tipo de reflexiones de manera crítica dentro de su asignatura.
	Identificar creencias, valores o estereotipos divulgados por programas televisivos mediante el desarrollo un pensamiento crítico capaz de discernir y generar opciones para su vida.		X		
Profundización entorno a las subculturas y grupos sociales	Conocer la forma cómo influyen las subculturas y los grupos sociales en la vivencia juvenil.		X		Durante esta observación, se evidencia que la docente siempre indaga por los conocimientos previos de los estudiantes. Asimismo, los estudiantes participan y tratan de realizar las conexiones para entender la temática.
	Tomar consciencia de la existencia de las subculturas y grupos sociales presentes en el contexto particular.		X		
Análisis y solución de problemas	Fortalecer el pensamiento crítico a través del análisis a las situaciones problema que se presentan en diversos sectores de la sociedad y del planteamiento de posibles soluciones.	X			Durante la observación no se evidenció que la docente plantea situación problemas para que los estudiantes indaguen y estimulen su

					pensamiento crítico.
Procesos de aprendizajes basados en diálogos	Generar procesos de escucha activa y construcción grupal del conocimiento, mediante la participación y el diálogo en torno a un tema determinado y siguiendo la metodología de preguntas secuenciales lideradas por el docente.		X		Se evidencia durante esta observación que la docente propone diálogos para que los estudiantes sean reflexivos, pero en algunos casos no se da el tiempo suficiente para completar la idea.
Interpretación y expresión a partir de imágenes	Estimular la capacidad para hacer lectura crítica y expresión de ideas, conceptos o sentimientos a partir de la comunicación visual.			X	El docente utiliza problemas de situación real para ejemplificar y poder incrementar el pensamiento crítico a través de imágenes, símbolos y realidad.
	Posibilitar la interpretación y generar la sensibilidad ante el lenguaje simbólico y no verbal.		X		
	Favorecer la toma de consciencia sobre la realidad que vive.			X	
<b>Competencias tecnológicas propuesta por el men, competencias tic en el desarrollo profesional docente (2013)</b>					
Capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y las licencias que las amparan.					
<b>Momento Explorador</b>	Identifica las características, usos y oportunidades que ofrecen herramientas tecnológicas y			X	Se evidencia que la docente utiliza herramientas para facilitar el proceso de

	medios audiovisuales, en los procesos educativos.				aprendizaje, sin embargo, se evidencia que no utiliza la disponibilidad de motores de búsqueda ni aportes educativos para este desempeño
	Elabora actividades de aprendizaje utilizando aplicativos, contenidos, herramientas informáticas y medios audiovisuales.			X	
	Evalúa la calidad, pertinencia y veracidad de la información disponible en diversos medios como portales educativos y especializados, motores de búsqueda y material audiovisual.	X			
<p><b>Momento Integrador</b></p> <p>El Docente Utiliza diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de formación, nivel y contexto en el que se desempeña.</p>	Combina una amplia variedad de herramientas tecnológicas para mejorar la planeación e implementación de mis prácticas educativas.			X	Se evidencia que la docente utiliza herramientas para dar la explicación de la temática.
	Diseña y publica contenidos digitales u objetos virtuales de aprendizaje mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas.			X	
	Analiza los riesgos y potencialidades de publicar y compartir distintos tipos de			X	

	información a través de Internet.				
<b>Momento Innovador</b>  El Docente Aplica el conocimiento de una amplia variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores y para plantear soluciones a problemas identificados en el contexto	Utiliza herramientas tecnológicas complejas o especializadas para diseñar ambientes virtuales de aprendizaje que favorecen el desarrollo de competencias en mis estudiantes y la conformación de comunidades y/o redes de aprendizaje.		X		EL docente tiene conocimiento al articular ejemplos ilustrados a través de las tecnologías, sin embargo, algunos no son de poca interacción entre docente-alumno solo docente.
	Utiliza herramientas tecnológicas para ayudar a mis estudiantes a construir aprendizajes significativos y desarrollar pensamiento crítico.			X	
	Aplica las normas de propiedad intelectual y licenciamiento existentes, referentes al uso de información ajena y propia.			X	

### Categorías de Análisis

Para el análisis e interpretación de los datos cualitativos se escogieron tres categorías atendiendo a los temas principales planteados en esta investigación: Habilidades del Pensamiento Crítico (HPC) según, Proceso de Enseñanza y Aprendizaje (PEA) **Montoya. J y Monsalve. J (2008)**. E Integración de Herramientas Tecnológicas (IHT) **competencias Tic para el desarrollo**

**profesional docente MEN (2013).** Cada una de estas categorías cuenta con subcategorías que nos ayuda a observar y evaluar los indicadores partiendo de la información observada y obtenida de los instrumentos: guía de encuesta y rejilla de observación.

**Tabla 6**

*Categorías y subcategorías*

<b>Categoría</b>	<b>Código</b>	<b>Subcategoría</b>
1. Habilidades del Pensamiento Crítico	HPC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realidad a través de medios de comunicación</li> <li>• Impacto de subculturas o grupos</li> <li>• Solución de problemas</li> </ul>
2. Proceso de Enseñanza y Aprendizaje	PEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacción grupal</li> <li>• Capacidad de lectura crítica</li> </ul>
3. Integración de Herramientas Tecnológicas	IHT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de las herramientas</li> <li>• Evaluación de la herramienta</li> <li>• Puesta en uso de la herramienta</li> <li>• Publicaciones de contenido digital</li> </ul>

Para el análisis de los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados durante el proceso de esta investigación; se da a continuación la definición de cada subcategoría.

**Tabla 7**

*Definición de subcategorías*

<b>1. Habilidades del Pensamiento Crítico</b>	
• Realidad a través de medios de comunicación	La forma como el docente hace que sus estudiantes accedan a la realidad usando los medios de comunicación analizando la pertinencia de la información.
• Impacto de subculturas o grupos	La forma como el docente logra promover en sus estudiantes la identificación de creencias, valores o estereotipos para generar opiniones en su vida personal.
• Solución de problemas	El uso de situaciones problemáticas dentro del aula que se puedan presentar en diversos sectores de la sociedad y la propuesta de posibles soluciones.

---

## 2. Proceso de Enseñanza

---

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| • Interacción grupal           | El uso de estrategias por medio del docente para la construcción grupal de conocimiento mediante el diálogo o secuencias didácticas.                    |
| • Capacidad de lectura crítica | El uso de estrategias por medio del docente para estimular la habilidad de lectura crítica a partir de comunicación visual, no verbal o de la realidad. |

---

## 3. Integración de Herramientas Tecnológicas

---

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| • Identificación de las herramientas | El conocimiento e identificación que el docente tiene acerca de las herramientas tecnológicas.  |
| • Evaluación de la herramienta       | La evaluación de pertinencia, veracidad y propiedad intelectual de los recursos que se encuentran en línea.                                       |
| • Puesta en uso de la herramienta    | La integración de las herramientas tecnológicas por medio de la elaboración de actividades utilizando aplicativos, contenidos, herramientas, etc. |
| • Publicaciones de contenido digital | El diseño y publicaciones propias del docente con respecto al contenido digital que este ha creado para sus estudiantes.                          |

Teniendo en cuenta las categorías y las subcategorías, se procede a realizar el análisis de estas de acuerdo con los instrumentos realizados en la investigación. Este análisis nos ayudó a identificar lo que los docentes del área de ciencias naturales de bachillerato del colegio GNDF conocen con respecto a las habilidades del siglo XXI con relación al pensamiento crítico y herramientas TIC. Igualmente, con este análisis se pudo determinar la forma en que estos docentes integran estos conocimientos con su práctica docente para determinar y poder construir un plan de capacitación que los ayude a mejorar sus procesos de enseñanza y puedan transmitir el conocimiento para que este sea significativo a los estudiantes.

## Resultados y Discusión

**Tabla 8**

*Análisis de resultados*

Categoría de análisis	Subcategoría	Guía de encuesta (Docente de Biología y Química)	Guía de encuesta (Docente de física)	Rejilla de observación (Docente de Biología y Química)	Rejilla de observación (Docente de física)	Resumen Conclusivo
	• Realidad a través de medios de comunicación	A veces el docente reflexiona sobre el entorno y accede a la realidad a través de medios además en raras ocasiones el docente utiliza programas televisivos para un mejor desarrollo del pensamiento crítico.	A veces el docente reflexiona sobre el entorno y accede a la realidad a través de medios además en raras ocasiones el docente utiliza programas televisivos para un mejor desarrollo del pensamiento crítico.	Frecuentemente el docente reflexiona sobre el entorno y accede a la realidad a través de medios además en raras ocasiones el docente utiliza programas televisivos para un mejor desarrollo del pensamiento crítico.	Siempre el docente reflexiona sobre el entorno y accede a la realidad a través de medios además en raras ocasiones el docente utiliza programas televisivos para un mejor desarrollo del pensamiento crítico.	Los docentes en ocasiones reflexionan sobre su entorno a través de medios televisivos para acceder a la realidad para un mejor desarrollo del pensamiento crítico
1. Habilidades del Pensamiento Crítico	• Impacto de subculturas o grupos	Siempre identifica la forma en la que influyen las subculturas sociales en el entorno juvenil. Por lo cual las tiene en cuenta dentro de su contexto particular.	Casi siempre identifica la forma en la que influyen las subculturas sociales en el entorno juvenil. Por lo cual las tiene en cuenta dentro de su contexto particular.	Frecuentemente identifica la forma en la que influyen las subculturas sociales en el entorno juvenil. Por lo cual las tiene en cuenta dentro de su contexto particular.	Frecuentemente identifica la forma en la que influyen las subculturas sociales en el entorno juvenil. Por lo cual las tiene en cuenta dentro de su contexto particular.	Los docentes tienen presente la influencia de las subculturas sociales en su contexto cotidiano como factor importante en su proceso de enseñanza.
	• Solución de problemas	Casi siempre fortalece el desarrollo del pensamiento crítico a través de análisis de contextos sociales para aplicarlo en la solución de problemas de su entorno	Casi siempre fortalece el desarrollo del pensamiento crítico a través de análisis de contextos sociales para aplicarlo en la solución de problemas de su entorno	Nunca fortalece el desarrollo del pensamiento crítico a través de análisis de contextos sociales para aplicarlo en la solución de problemas de su entorno	Nunca fortalece el desarrollo del pensamiento crítico a través de análisis de contextos sociales para aplicarlo en la solución de problemas de su entorno	Los docentes argumentan que fortalecen el desarrollo del pensamiento crítico como solución de problemas aplicándolo dentro del contexto social, sin embargo, no fue evidente en la observación del desarrollo de sus clases.

Categoría de análisis	Subcategoría	Guía de encuesta (Docente de Biología y Química)	Guía de encuesta (Docente de física)	Rejilla de observación (Docente de Biología y Química)	Rejilla de observación (Docente de física)	Resumen Conclusivo
	• Interacción grupal	Nunca mediante el dialogo genera procesos de escucha activa y no hace seguimiento metodológico de preguntas secuenciales que genere participación y dialogo.	Casi siempre mediante el dialogo genera procesos de escucha activa y no hace seguimiento metodológico de preguntas secuenciales que genere participación y dialogo.	Siempre mediante el dialogo genera procesos de escucha activa y no hace seguimiento metodológico de preguntas secuenciales que genere participación y dialogo.	Frecuentemente mediante el dialogo genera procesos de escucha activa y no hace seguimiento metodológico de preguntas secuenciales que genere participación y dialogo.	Los docentes generan participación de sus estudiantes a través de preguntas no secuenciales y en ocasiones generan participación de los estudiantes mediante diálogos.
2. Proceso de Enseñanza y Aprendizaje	• Capacidad de lectura crítica	A veces a partir de la comunicación estimula la capacidad de lectura crítica y expresión de ideas, generando una interpretación simbólica que favorece la toma de conciencia sobre la realidad actual.	Casi siempre a partir de la comunicación estimula la capacidad de lectura crítica y expresión de ideas, generando una interpretación simbólica que favorece la toma de conciencia sobre la realidad actual.	Nunca a partir de la comunicación estimula la capacidad de lectura crítica y expresión de ideas, generando una interpretación simbólica que favorece la toma de conciencia sobre la realidad actual.	Frecuentemente a partir de la comunicación estimula la capacidad de lectura crítica y expresión de ideas, generando una interpretación simbólica que favorece la toma de conciencia sobre la realidad actual.	En esta categoría los docentes se encuentran en extremos opuestos ya que el docente uno no estimula la capacidad de lectura crítica en sus clases, mientras que el docente dos lo hace constantemente favoreciendo la toma de conciencia sobre la realidad que vive.
	• Identificación de las herramientas	Siempre identifica las oportunidades que ofrecen las herramientas tecnológicas en sus procesos educativos.	Siempre identifica las oportunidades que ofrecen las herramientas tecnológicas en sus procesos educativos.	Siempre identifica las oportunidades que ofrecen las herramientas tecnológicas en sus procesos educativos.	Siempre identifica las oportunidades que ofrecen las herramientas tecnológicas en sus procesos educativos.	Los docentes siempre logran identificar las oportunidades que ofrecen las herramientas tecnológicas de la información en su proceso de enseñanza.
3. Integración de Herramientas Tecnológicas	• Evaluación de la herramienta	A veces evalúa la calidad y pertinencia de la información encontrada en la web, analizando los riesgos de publicar información en internet y aplica las normas de propiedad intelectual.	Casi siempre evalúa la calidad y pertinencia de la información encontrada en la web, analizando los riesgos de publicar información en internet y aplica las normas de propiedad intelectual	Siempre evalúa la calidad y pertinencia de la información encontrada en la web, analizando los riesgos de publicar información en internet y aplica las normas de propiedad intelectual	Frecuentemente evalúa la calidad y pertinencia de la información encontrada en la web, analizando los riesgos de publicar información en internet y aplica las normas de propiedad intelectual	Los docentes en la mayoría de los casos evalúan la calidad de la información encontrada en la web, a veces la información del internet es analizada teniendo en cuenta la variedad de información disponible en los medios educativos y motores de búsqueda, así como los riesgos de publicar información y teniendo en cuenta las normas de propiedad intelectual.

Categoría de análisis	Subcategoría	Guía de encuesta (Docente de Biología y Química)	Guía de encuesta (Docente de física)	Rejilla de observación (Docente de Biología y Química)	Rejilla de observación (Docente de física)	Resumen Conclusivo
• Puesta en uso de la herramienta	A veces utiliza aplicativos, medios audiovisuales y herramientas tecnológicas complejas para desarrollar ambientes de aprendizaje y para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico	Casi siempre utiliza aplicativos, medios audiovisuales y herramientas tecnológicas complejas para desarrollar ambientes de aprendizaje y para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico	Casi siempre utiliza aplicativos, medios audiovisuales y herramientas tecnológicas complejas para desarrollar ambientes de aprendizaje y para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico	Siempre utiliza aplicativos, medios audiovisuales y herramientas tecnológicas complejas para desarrollar ambientes de aprendizaje y para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico	Los docentes intentan utilizar en la mayor parte de su proceso de enseñanza aplicativos, herramientas TIC y medios audiovisuales para desarrollar ambientes de aprendizaje para ayudar a sus estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico	
• Publicaciones de contenido digital	A veces diseña y publica contenidos digitales de enseñanza mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas.	Casi siempre diseña y publica contenidos digitales de enseñanza mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas.	Casi siempre diseña y publica contenidos digitales de enseñanza mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas.	Siempre diseña y publica contenidos digitales de enseñanza mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas.	Los docentes tienen presente la importancia de diseñar su propio contenido digital como medio de enseñanza en el uso de herramientas tecnológicas.	

Con lo anterior se diseñó un plan de capacitación para los docentes de secundaria del área de ciencias naturales del colegio GNDF, a partir de habilidades del pensamiento crítico y herramientas TIC, en beneficio del proceso de enseñanza.

A partir de la aplicación de la guía de encuesta y la rejilla de observación se pudo identificar los conocimientos básicos de los docentes de ciencias naturales de secundaria del GNDF sobre el pensamiento crítico como habilidad del siglo XXI y el uso de herramientas TIC en el desarrollo de sus clases; de los resultados obtenidos a través del análisis detallado se evidenció que los docentes consideraban que dentro del aula de clases en ocasiones realizaban reflexiones sobre su entorno con el objetivo de acceder a la realidad de su contexto para desarrollar el pensamiento crítico. Además de tener presente la influencia de las subculturas sociales en el contexto cotidiano como factor importante en su proceso de enseñanza, sin embargo, fue evidente que durante el desarrollo de las clases no se hizo uso apropiado de un pensamiento crítico dado que la mayoría de los estudiantes participaban a través del diálogo pero no llegaba a las conclusiones esperadas por el docente debido a que no se tenía presente el modo de pensar de los estudiantes ni preguntas secuenciales.

En la aplicación de la lectura crítica de textos se evidenció que el docente 1, no incluye estos textos en su metodología, mientras que el otro lo aplica constantemente generando mejores resultados de participación en clase.

Por otro lado, sobre el uso de herramientas TIC es importante destacar que se identificó la importancia del uso de dichas herramientas en el desarrollo de sus clases, se tuvo presente la calidad de la información que se pudo encontrar en los motores de búsqueda, así como los riesgos de publicar información sin tener en cuenta las normas de propiedad intelectual ya que

se utilizaron algunos aplicativos o herramientas TIC que les funciono en el desarrollo de sus clases virtuales.

Por lo anterior se desarrollo un plan de capacitación docente que consiste en reforzar y ayudar a los docentes del GNDF en su práctica de enseñanza en el área de ciencias naturales, especificado para las asignaturas de; química, física y biología con la intención de que esto sea una herramienta de motivación en el momento de la enseñanza y desarrollo de sus clases teniendo en cuenta la importancia del uso de las herramientas TIC articulándolo con el pensamiento crítico como parte de las habilidades del siglo XXI. El plan de capacitación docente tiene una presentación modelo cartilla donde el docente podrá encontrar la razón por la cual es necesario utilizar las herramientas TIC en la educación teniendo presente la importancia del pensamiento crítico como resolución de problemas dentro de su proceso de enseñanza.

Cada área abordada en este plan de capacitación consta de un modelo detallado ejemplificando una planeación de clase con un tema específico para cada asignatura junto con los pasos a seguir además de la implementación de tres herramientas TIC diferentes como Chemix, Tracker y Khan academy abordando tres estrategias didácticas que fomenta el pensamiento crítico en el aula como el análisis de textos, noticias, la influencia de los medios de comunicación y el proceso de aprendizaje basado en el diálogo participativo. Adicionalmente, se puede encontrar el instructivo básico de como utilizar cada una de las herramientas TIC frente a cada asignatura con ejemplos y variedades de aplicaciones dirigidas a la enseñanza en el área de ciencias naturales. Por último, se puede evidenciar en el plan de capacitación, sugerencias de uso de herramientas evaluativas como Kahoot y Quizziz que también son útiles y permite crear lecciones para llevar al aula de clases, además de diapositivas o grabaciones de clases en vivo y seguimientos de la evolución de los estudiantes frente a las temáticas bien sea de manera grupal

o individual. de este modo, se le entrega al docente algunos links y recursos digitales a los que puede acceder para obtener mayor información acerca de cada una de estas herramientas.

Finalmente, después del desarrollo del plan de capacitación se organizó un encuentro virtual de dos horas con los dos docentes observados en donde se les explicó el contenido del material, su función, uso, para que sirva en el desarrollo de las clases y como implementarlo en su proceso de enseñanza.

En el proceso de enseñanza por parte de los docente se observo que los docentes expresan tener uso del pensamiento critico dentro del desarrollo de las clases pero al observar sus clases se evidencia que los estudiantes no expresan su modo de pensar sino que tratan de adivinar respuestas de manera esporadica, no obstante, se hace importante retomar a Paul, R. y Elder, L. (2003) quienes nos afirman que “El pensamiento crítico es ese modo de pensar – sobre cualquier tema, contenido o problema – en el cual el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales” (p,4). Adicionalmente, cabe resaltar que las subculturas y el contexto cotidiano se es tenido en cuenta en el desarrollo de las clases. Conforme a la lectura crítica se puede analizar la importancia que presenta en el momento del desarrollo de clases, sin embargo, aunque no se evidencio siempre en la observación del docente 1, se pudo determinar que si utilizó otros medios como el análisis de contextos y medios. Es aquí en donde analizamos el argumento planteado por; Montoya. J y Monsalve. J (2008) “Con el análisis y resolución de problemas se pretende fomentar el pensamiento crítico haciendo un análisis a conciencia de diversas situaciones problema en diferentes ámbitos sociales para llegar a posibles soluciones” (p. 5).

Respecto al uso de herramientas TIC, se manifiesta que los docentes se identifican con algunas aunque es evidente que mediante las 3 observaciones siempre soportaron su argumentos

y clases a través de Power Point y Jamboard, herramientas que son de ayuda pero que al ser articuladas con otras pueden generar una mejor atención, motivación y comprensión de los temas abordados. Ventajas en el proceso de enseñanza tal como Marqués (2011) confirma en el uso de las TIC;

- Aumento de la atención, de la motivación y de la participación del alumnado.
- Facilita la comprensión de los temas, la enseñanza, el aprendizaje y la consecución de objetivos.
- Favorece la renovación metodológica.
- Aumenta la satisfacción, la motivación y la autoestima del docente. (p.174).

De este modo y según lo estipulado anteriormente, hemos identificado los conocimientos previos de los docentes en donde se determina que sus bases conceptuales de pensamiento crítico y modo de uso de herramientas TIC eran muy básicas y tradicionales, por tal motivo, fue requerido diseñar este plan de capacitación docente que ayudo a estimular la idea de articular dos factores importantes como es el la resolución de problemas a partir de pensamiento crítico y uso de múltiples herramientas TIC . Por consiguiente, nos inclinamos a realizar la propuesta obteniendo una respuesta satisfactoria por parte de los dos docentes quienes reconocieron que el uso de las habilidades del pensamiento crítico y herramientas TIC, eran útiles tanto como beneficiosas para el proceso de enseñanza en el área de ciencias naturales.

## Conclusiones

- Es evidente que el pensamiento crítico es una de las habilidades principal que como docentes debemos desarrollar frente a nuestro proceso de enseñanza debido a que esto nos permite interpretar el mundo de distintas maneras. Por tanto, es fundamental ya que a partir de los diferentes conocimientos adquiridos en las áreas de estudio, el pensamiento crítico interpreta contextos o situaciones múltiples para darles solución. Los docentes del área de ciencias naturales del GNDF reconocieron la importancia del uso del pensamiento crítico como un medio facilitador de enseñanza que les permite no solo contextualizar sino también organizar y desenvolver sus propios pensamientos en conjunto con el de sus estudiantes. De este modo la enseñanza puede ser un proceso dinámico frente a cada situación del contexto cotidiano sin excluir los problemas que pueden presentarse en el entorno.
- El uso de herramientas TIC no es solo una evolución tecnológica, sino social, que parte de una sociedad globalizada que le exige a cada individuo actualizaciones que le permitan desenvolverse en el día a día, ya que se encuentra sometiendo a nuevos cambios, nos enfrentamos a un nuevo siglo XXI en donde los estudiantes aprenden e interactúan de manera diferente, por tanto, es evidente que las TIC son una herramienta de acercamiento y entendimiento del mundo que nos rodea, para genera escenarios de interacción, participación y motivación, permitiéndole a los docentes un mejor proceso de enseñanza, una mejor ejecución de la clase y una motivadora atención en su proceso de enseñanza.

- El uso del pensamiento crítico articulado con las herramientas TIC, es una forma de innovar en el proceso de enseñanza debido a que, a través del pensamiento crítico el estudiante se puede desenvolver de forma dinámica en la sociedad que lo rodea aplicando los conocimientos adquiridos en las diferentes áreas del conocimiento, lo cual vuelve funcional dicho conocimiento y vivencial para tener variedad de análisis de conceptos y de variedad de soluciones a un problema. Además, busca soluciones y mejoras en la contextualización de los temas que se abordan en el proceso de enseñanza creando un espíritu crítico, analítico y contextual. Así mismo Las TIC logran también ser un medio facilitador que sirve como fuente de motivación y participación que provoca nuevos retos en el momento de desarrollar habilidades, se presta para manejar mejor los procesos comunicativos en el momento de enseñar y adicionalmente, ayuda a que el docente este mejor preparado para los retos del mundo actual. De este modo, el pensamiento crítico y las herramientas TIC ayudan a que a los docentes de ciencias naturales del colegio GNDF sean más reflexivos e innovadores respecto a su proceso metodológico de enseñanzas.

## Referencias

- Agustin,C. (2007). Pensamiento crítico. Técnicas para su desarrollo. Bogotá: Magisterio.
- Betancourth Zambrano, Sonia. (2015). Desarrollo del Pensamiento Crítico en Docentes Universitarios, Una Mirada Cualitativa. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, núm. 44. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194238608017.pdf>
- Coll, César (2010). Desarrollo Aprendizaje y enseñanza en la educación secundaria: MEN: España.pp.123.
- Elder,P. (2003). La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas. <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf>
- Gamboa, Iván (2019). Panorama de Investigaciones Sobre la Apropiación de las Competencias TIC en el Profesorado de Educación Secundaria. <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/36313/Tesis%20IMGP%2010-06-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Granito, Chernobilsky. (2012). The Effect of Technology on a Student’s Motivation and Knowledge Retention. NERA conference Proceedings, pp.17.
- Huerta, Pérez, Alvarado. (2019) Dimensiones Del Proceso Enseñanza Aprendizaje En Educación Superior. Bloomington: Estados Unidos.
- Isauro, B. (2020). Mente y aprendizaje: Neuropsicología aplicada a la educación. Ediciones SM: España.
- Marqués, María (2011). Aulas 2.0 y uso de las Tic en la práctica docente. Barcelona: España. pp.174.
- Martin, A. (2018). Integración de las TIC en las actividades pedagógicas de la Institución Educativa Politécnico Huáscar. Puno: Perú.
- Meléndez Katerine (2017). Aplicación de TIC para optimizar el proceso de enseñanza – aprendizaje en docentes de secundaria de la Institución Educativa “Niño Dios”, Chimbote, Perú.
- Montoya Maya, J. I. y Monsalve Gómez, J. (2008). Estrategias Didácticas para fomentar el Pensamiento Crítico en el aula. Revista Virtual. Universidad Católica del Norte, núm. 25, septiembre-diciembre. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194215513012.pdf>
- OCDE (2010). Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE. Instituto de Tecnologías Educativas: París. pp. 3-17. [http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades\\_y\\_competencias\\_siglo21\\_OCDE.pdf](http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades_y_competencias_siglo21_OCDE.pdf)

Parra, Rubio, López (2013). *Emprendimiento y creatividad: Aspectos esenciales para crear empresa*. ECOE ediciones: Colombia.

Roger, B. (2017). El uso didáctico de las TICS en el mejoramiento de la labor didáctica en la escuela colombiana. [https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/436/pdf\\_1](https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/436/pdf_1)

Rosa, J. (2017). *La escuela más feliz: Ideas para descubrir el don de cada niño y estimular su educación. La revolución secreta de las aulas*. España: Madrid

Sampiere, H. (2014). *Metodología de la investigación*.

Stephen, Kemmis. Y Robin, Marc. (1988). *Cómo Planificar la investigación-acción*. Barcelona, España.

UNESCO (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TIC en Educación en América Latina y el Caribe*. pp.16.

UNESCO-OREALC (2017). *Reporte: Educación y habilidades para el siglo XXI*. Reunión Regional de Ministros de Educación de América Latina y el Caribe, Buenos Aires, Argentina, 24 y 25 de enero 2017. Publicado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Buenos Aires.

Vélez, Fernando (2013). *Una reflexión interdisciplinar sobre el pensamiento crítico*. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134135724002.pdf>

Virtualidad, Educación y Ciencia (2017) *Formatos curriculares y TIC: nuevos modos de gestionar la clase*: Córdoba, Argentina. pp. 112-119  
<https://revistas.psi.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/17339/17060>

Zepeda, Diego (2017). *Formando profesores con habilidades del siglo XXI*. Revista Internacional de Investigación y Formación Educativa. México  
<https://www.ensj.edu.mx/wp-content/uploads/2017/08/Formando-profesores-con-habilidades-del-siglo-XXI.pdf>

**Anexos**



# PLAN DE CAPACITACIÓN DOCENTE



### Apreciado lector,

Usted tiene en sus manos una cartilla del plan de capacitación docente diseñada para ayudarlo a mejorar sus prácticas de enseñanza en el colegio Gimnasio Nicolas de Federman. Esta cartilla es el resultado del análisis que se llevó a cabo por un grupo de licenciadas pertenecientes de la especialización de Gestión Educativa de la universidad Politécnico Grancolombiano. Durante el proceso de investigación, se buscaba determinar estrategias para que los docentes de esta institución puedan traer herramientas TIC para motivar a los estudiantes a aprender desarrollando una de las habilidades del siglo XXI y, asimismo, que sus aprendizajes fueran significativos por parte de los estudiantes.

A continuación, compartimos con ustedes este material que será de ayuda para que usted pueda implementarlo en sus clases y pueda obtener los resultados esperados.

#### Autoras

Beatriz Elena Raad Rodríguez  
Licenciada en lengua castellana, inglés y Francés  
Universidad La Salle

Diana Paola Pérez Muñoz  
Licenciada en inglés  
Universidad Industrial de Santander

Laura Catalina Contreras Rodríguez  
Licenciada en química  
Universidad Pedagógica Nacional

#### Asesor de investigación

Diana Raquel Benavides Cáceres  
Magister en Educación

## TABLA DE CONTENIDO

¿Por qué es necesario las TIC en educación?	01
<b>Área de química</b>	
1. ¿Cómo implementar en el área de química?	04
2. ¿Qué herramienta TIC puedo utilizar?	09
<b>Área de física</b>	
1. ¿Cómo implementar en el área de física?	12
2. ¿Qué herramienta TIC puedo utilizar?	15
<b>Área de biología</b>	
1. ¿Cómo implementar en el área de biología?	18
2. ¿Qué herramienta TIC puedo utilizar?	22

## ¿Por qué es necesario las TIC en educación?

Una institución educativa con condiciones ideales para lograr un aprendizaje más personalizado gracias a la integración de la tecnología en el área en la gestión académica debería incluir dentro de cada uno de los procesos que componen la gestión académica el uso de las TIC con ayuda de software que cumplan con la normatividad vigente en el MEN. En los procesos de la gestión educativa se puede evidenciar el uso de las TIC así:

El docente de dicha institución debe estar en la capacidad de utilizar las TIC para los procesos de enseñanza de las asignaturas en cada área para cada grado, para definir el método de enseñanza, las formas de aprendizaje y las técnicas de evaluación, teniendo en cuenta que el diseño curricular está compuesto por el plan de estudios, el enfoque metodológico, recursos para el aprendizaje, la jornada escolar y la evaluación.

También es necesario que los docentes implementen las TIC para organizar y estructurar la práctica pedagógica, es decir todo el proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta el método didáctico según el área y la asignatura, las estrategias para las tareas escolares, la articulación de recursos útiles para el aprendizaje y la articulación de tiempos adecuados al proceso de aprendizaje.

Es importante que el docente esté en la capacidad de implementar las TIC en el aula con el fin de ayudar a sus estudiantes a desarrollar las actividades de clase teniendo en cuenta la planeación de clases, el estilo pedagógico y el proceso de evaluación durante la clase.

Finalmente, el docente de esta institución debe lograr implementar el uso de las TIC para hacer el control de la asistencia, llevar calificaciones, analizar los procesos de

enseñanza – aprendizaje de sus estudiantes y los procesos de recuperación para lograr hacer un seguimiento a los resultados académicos, los análisis de los resultados en las pruebas saber y exámenes de estado, ayudas pedagógicas para casos con necesidades educativas especiales y el seguimiento de los egresados.

Para que los docentes de la institución logren integrar las TIC en el proceso de la gestión académica es necesario tener en cuenta las competencias que deben desarrollar los profesionales de la educación en la innovación educativa con uso de TIC que son: la tecnológica, comunicativa, pedagógica, investigativa, y de gestión que se deben desarrollar en tres momentos que son exploración, investigación e innovación. Estos tres momentos tendrá grados de profundidad en donde en los niveles de profundización se esperaría que en el momento exploratorio el docente este en la capacidad de identificar todos los campos en los cuales tenga la posibilidad de utilizar las herramientas TIC, en el momento de integración el docente debe tener claras las implicaciones sociales que tiene el uso de las herramientas TIC en los procesos de enseñanza – aprendizaje y en el momento de la innovación el docente debe lograr incorporar de forma eficaz el uso de las TIC en su práctica pedagógica ya que entiende la importancia de mejorar significativamente la gestión académica a partir del uso de las TIC.

Finalmente, para que el docente pueda integrar el uso de estas herramientas a la gestión académica es necesario que la institución cuente con los recursos tecnológicos y la inversión económica necesaria para su aplicación brindándole a su personal el apoyo que requieren para el funcionamiento de una institución educativa que apoya todas sus áreas de gestión en el uso de las herramientas TIC.

Adicional cabe recordar que las TIC acompañan la innovación, pero nunca van a sustituir un docente; las TIC siempre serán el complemento perfecto para unas buenas prácticas pedagógicas y una mejor gestión académica en todos los sentidos.

Por lo anterior es necesario capacitar a los docentes de la institución en el manejo de algunas herramientas TIC que le permitan seguir indagando sobre una gran gama de aplicaciones que le permitirá optimizar su proceso de enseñanza, para lo cual se plantea una capacitación dividida en cuatro momentos fundamentales:

**Etapa de capacitación:** En esta parte del proceso se pretende explicar las bondades de las herramientas TIC para el área de ciencias naturales con el fin de lograr que los docentes trabajen en una clase con dichas herramientas como alumnos.

**Etapa de asistencia:** Durante la capacitación se asistirá a los profesores, generando accesibilidad a los programas y respuestas a las dudas que se puedan con el objetivo de lograr conocimientos que irán en incremento aplicables a las diferentes áreas de cada docente.

Posteriormente se pretende lograr que el profesor adquiera las competencias y habilidades necesarias para poder utilizar gran variedad de herramientas TIC por su cuenta y que logre multiplicar dicho conocimiento a sus compañeros docentes.

Finalmente se intercambian las experiencias entre los docentes y se plantean las dudas e inconvenientes generados con el uso de las herramientas, así como las soluciones que se plantearon para potenciar un aprendizaje en ambos sentidos, donde el investigador aprenda y retroalimente su trabajo con las experiencias de los docentes.

Con la implementación de las herramientas TIC se sugiere a los docentes incorporar a sus clases situaciones o eventos del contexto cotidiano de sus estudiantes generando así un espacio de reflexión que les permita desarrollar el pensamiento crítico, para lo cual se plantean las siguientes estrategias de clase, que permita generar procesos aplicables en el aula que le permitan al estudiante desarrollar habilidades del siglo XIX, específicamente en el pensamiento crítico integradas al uso de las TIC.





# Área de química

## ¿Cómo implementar en el área de Química?

Para la asignatura de química se plantea la capacitación con la herramienta Chemix, la cual, es una aplicación que le permitirá al docente dibujar elementos del laboratorio y realizar experimentos de forma virtual, así como escribir formulas químicas, unidades y reacciones.

Por lo anteriormente expuesto a continuación se le presentará una guía de planeación de clase para el docente de química con el tema de soluciones que le permitirá abordar la clase implementando el uso del pensamiento crítico y la aplicación de herramientas TIC en su proceso de enseñanza.

**Tema:** El agua (Estructura y Propiedades físicas)

**Meta de comprensión:** Entender la importancia del agua para el desarrollo de la vida y sus propiedades fisicoquímicas que convierten esta sustancia en el solvente universal

Bimestre III – Semana 1 – Número de clase 1



### INTRODUCCIÓN Duración 5 minutos

Presente la **agenda** de la clase.

**Objetivos de la clase:** Comprender el concepto de soluciones químicas y los diferentes tipos de soluciones.

**Actividades para desarrollar en la clase:**

1. Realizar la lectura y análisis de un texto o noticia referente al tema de soluciones.
2. Análisis de lectura: una preocupación ambiental
3. ¿Cómo contribuyo yo a la contaminación de fuentes hídricas?
4. Explicación tema soluciones.
5. Construyendo un purificador de agua en la aplicación Chemix
6. Juego evaluativo en equipos usando la aplicación Quizziz

### PASO #1: APERTURA Duración 15 minutos

1. Entregue el documento: El agua: estructura y propiedades físicas (**VER PÁG.** ), indique a sus estudiantes que hagan la lectura y el análisis respectivo de las problemáticas ambientales y piensen en una posible solución.

Motive a sus estudiantes a analizar la problemática ayudándolos con las siguientes preguntas:

**Preguntas para promover el pensamiento crítico**

¿Cómo contribuyo yo a la contaminación de fuentes hídricas?

Clasificación de la noticia: ¿a qué sector de la sociedad, a qué grupo especial de personas hace referencia? El estudiante debe describir en términos propios qué es lo que dice y quién lo dice.

**Recuerda:**  
Es importante que los estudiantes construyan su propio conocimiento a través del trabajo en equipo, por ende, usted lo puede promover usando estrategias como el uso del diálogo, preguntas o secuencias didácticas enfocadas en trabajo en equipo.

- La intención del autor y el impacto real: ¿cuál es la intención del autor al escribir ese texto: informar, cuestionar, ¿etc.?, y ¿cuál es el impacto real del texto o de la información en la sociedad? ¿De qué manera es recibida la información?, ¿qué sentimientos genera en las personas? ¿Qué gestos y/o expresiones faciales tienen las personas cuando reciben la información?
- Conocimiento de términos: Redactar una lista de términos desconocidos, buscar la definición y adaptarla de acuerdo con el contexto.
- Estructura de los argumentos: buscar la premisa principal y las conclusiones que se derivan de esa premisa, ¿Existe una relación lógica? ¿La estructura del argumento es adecuada? ¿Las conclusiones se desprenden de la idea principal?
- Validez del texto: verificar la autenticidad de la información a la luz de otras fuentes que permitan realizar tal verificación. ¿Es verdad lo que dice el texto? ¿Qué evidencias lo apoyan?
- Explicación: con términos propios explicar adecuadamente la información recibida, de tal manera que las otras personas puedan acceder a ella con mayor facilidad.
- Conclusiones: ¿cuáles son las conclusiones que se pueden exponer después de estudiar esta información?

**PASO #2: EXPLICACIÓN** Duración 15 minutos

Cada docente es el único que conoce las necesidades de sus estudiantes y sabe que estilo de aprendizaje es el apropiado en cada salón de clase. Por ende, se le sugiere que en este paso usted cree su propia explicación de la temática utilizando una de las siguientes herramientas gratuitas y que traen opciones diferentes para que su clase sea motivadora y haga un impacto en ellos.

- Los temas recomendados para cubrir son:
- Mezclas homogéneas
  - Soluto
  - Solvente
  - Concentración
  - Soluciones diluidas
  - Soluciones concentradas
  - Soluciones insaturadas
  - Soluciones saturadas
  - Soluciones sobresaturadas



Quizizz es una web que nos permite crear no tan solo cuestionarios online, sino también diapositivas interactivas para explicaciones más dinámicas.



Genially, también conocido como Genial.ly, es un software en línea que permite crear presentaciones animadas e interactivas. Es una herramienta muy parecida a Prezi, pero con prestaciones más avanzadas.



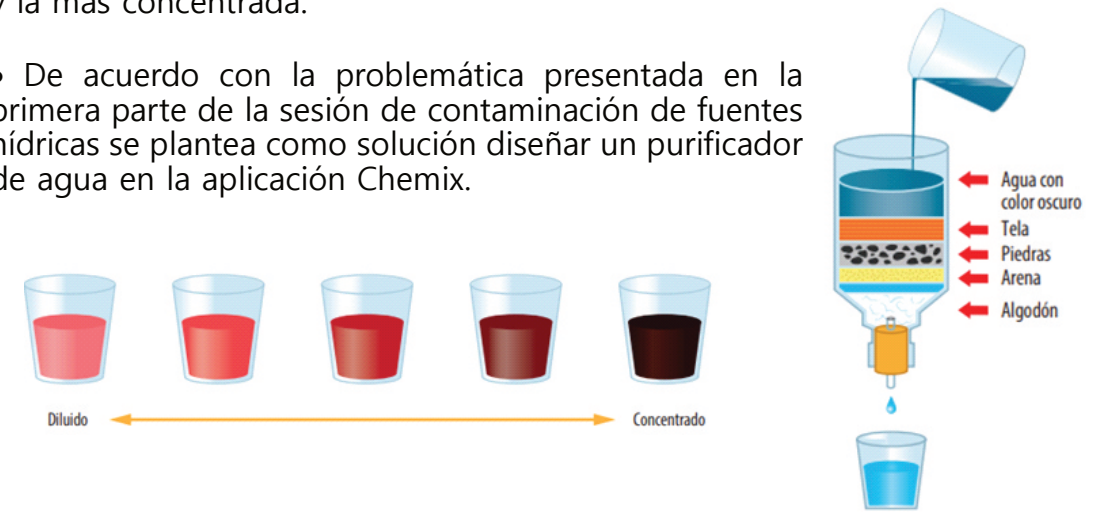
El programa gratuito para hacer presentaciones en Canva te da acceso a cientos de diseños para que puedas crear presentaciones sobre cualquier tema.

- Otras herramientas para creación de presentaciones:**
- Emaze
  - Haiku deck
  - Google slides
  - Visme
  - Powtoon

**PASO #3: PRÁCTICA** Duración 15 minutos

Para poner en práctica la temática y hacer que los estudiantes integren el pensamiento crítico usado en el primer paso y los conocimientos del segundo paso, se sugiere usar una herramienta TIC conocida como Chemix para construir un purificador de agua.

- En la aplicación se dibujarán 5 Becker, a los cuales se les adicionara líquido (agua) y se le pondrá color rojo, a continuación, a cada vaso se le modificara la opacidad para demostrar al estudiante como cambia la concentración de una solución con una flecha y las etiquetas que indiquen la solución diluida y la más concentrada.
- De acuerdo con la problemática presentada en la primera parte de la sesión de contaminación de fuentes hídricas se plantea como solución diseñar un purificador de agua en la aplicación Chemix.



**Chemix** es una herramienta TIC que permite dibujar material de laboratorio para realizar experimentos de forma virtual.

**PASO #4: EVALUACIÓN** Duración 15 minutos

La herramienta Quizziz permite evaluar los conocimientos adquiridos en clase por medio de un juego en equipos que le dará puntuación a cada grupo al resolver preguntas de respuesta múltiple sobre la temática trabajada en clase. Adicionalmente, el juego le otorga poderes a los estudiantes que les permiten ganar mayor cantidad de puntajes y al finalizar el juego el docente puede ver la evolución de cada estudiante de forma individual, de forma grupal, los porcentajes de rendimiento y los puestos para cada equipo.



Para el desarrollo de esta actividad debe crear preguntas donde el estudiante pueda evidenciar el pensamiento crítico, buscando una solución a los problemas de contaminación del agua. A continuación, encontrara un ejemplo:



- ¿Qué problema afecta a los animales marinos?
- Los animales marinos pueden confundir la basura del mar con comida y pueden llegar a morir.
  - Los animales marinos pueden nada entre la basura sin ningún problema.
  - A los animales amarinos no les afecta , ellos pueden comer basura.

**Recuerda:**  
Cuando termines las actividades, pide algunos estudiantes dar su retroalimentación ya que esto te ayudará a planear la siguientes clases.

# El agua estructura y propiedades físicas

## ¿Qué características tiene el agua del río Atrato?

El agua es una de las sustancias más abundantes en la biosfera y ésta compone parte vital de nuestro cuerpo y el mundo. Alguna vez se ha preguntado ¿por qué el agua moja? La pregunta pareciera obvia pero no lo es. Por lo tanto, es necesario hablar de la estructura del agua y sus propiedades.

**1.** La molécula de agua es triatómica, es decir, está compuesta por tres átomos: dos de hidrógeno y uno de oxígeno, unidos mediante enlaces que tienen diferente capacidad (fuerza) para atraer los electrones. Estos átomos no están unidos en una línea recta, pues la forma geométrica hace que la molécula tenga dos polos, como los de un imán, con una carga negativa cercana al átomo de oxígeno y cargas positivas cerca de los hidrógenos. Entre diferentes moléculas de agua se generan fuerzas de atracción entre los átomos de hidrógeno (positivo) con los átomos de oxígeno (negativo), de tal manera que las moléculas se mantienen unidas y poseen una fuerza de adherencia que se manifiestan cuando las moléculas entran en contacto con otra superficie. Por tal razón las fuerzas de cohesión que son las fuerzas que mantienen unidas las partículas de agua (H<sub>2</sub>O) y las fuerzas de adherencia, aquellas que se manifiestan cuando las moléculas de agua entran en contacto con otra superficie son las razones por las que el agua moja. Cuando las fuerzas de cohesión son menores que las de adherencia, el líquido (agua) "moja" y lógicamente, cuando son mayores las de cohesión el líquido no mojará (como sucede, por ejemplo, con el mercurio).

**Propiedades físicas del agua Tensión superficial:** Si alguna vez ha visto pequeños insectos caminando sobre el agua, como si la superficie del agua actuara como la piel,

esta propiedad se debe a la fuerza de atracción mutua que se presenta entre las moléculas del agua. Dichas fuerzas no son iguales en la superficie y en el interior del líquido (agua). Las moléculas de agua que se encuentran en el interior (abajo) están completamente rodeadas de otras moléculas de agua (arriba, abajo y a los lados). En el interior del agua contenida en un recipiente se anulan unas fuerzas con otras. Esto no ocurre en la superficie y por ello esta película superior en el agua, formada por las moléculas, presenta una fuerza en forma de red que hace que un insecto de muy bajo peso con el peso repartido entre todas las patas, no se hunda. Lo contrario ocurre en la molécula de la superficie ya que no tienen otras moléculas arriba, de tal manera que la fuerza de atracción es muy fuerte hacia las moléculas de los lados como con las que se encuentran abajo. A esa unión se le denomina tensión superficial formando una especie de piel elástica sobre la que se apoya el insecto; en comparación al insecto usted no puede caminar sobre el agua ya que usted hace que esta tensión superficial disminuya y su cuerpo se hunda. Punto de ebullición: temperatura a la cual se produce el cambio de estado líquido a gaseoso. Punto de fusión: temperatura a la cual se produce el cambio del estado sólido a líquido. A nivel del mar la temperatura de ebullición del agua es de 100 °C y la de fusión es de 0 °C.

**Densidad:** es la cantidad de masa en un determinado volumen. La densidad del agua es de 1 g/cm<sup>3</sup>, esto quiere decir que en 1 cm<sup>3</sup> de agua encontramos una masa de 1g. La densidad varía con la temperatura y presión tal como se puede ver en la figura. El hielo es menos denso porque si la misma masa aumenta de volumen esta relación disminuye; el agua sólida aumenta de volumen por la disposición de las moléculas.

**Apariencia:** es incolora, no tiene olor y no tiene sabor, cualquier cambio en estas propiedades se debe a otras sustancias que están disueltas en ella. Propiedades disolventes del agua ¿Alguna vez ha preparado limonada? Si lo ha hecho, sabe que generalmente está acompañada de azúcar y agua. ¿Ha observado cómo se mezclan los ingredientes en el momento de agregar el azúcar en el agua? Seguramente sí. Por lo tanto, usted ha observado las propiedades disolventes del agua. Un solvente es una sustancia que puede disolver otras moléculas a las que se les conoce como solutos.

Debido a su estructura molecular y su fuerza para atraer los electrones, el agua tiene una habilidad para establecer enlaces estables con los átomos de hidrógeno de otras moléculas. El agua es un excelente solvente, lo que significa que puede disolver muchos tipos de moléculas diferentes por lo que es considerada como el "solvente universal", pero no todas las moléculas de todos los compuestos se disuelven en ella. Por ejemplo, el aceite no se disuelve en agua. La naturaleza de las moléculas influye en la disolución en agua; esta puede disolver moléculas polares mientras que no puede disolver las apolares.

El río Atrato es el tercer río más grande de Colombia y se considera uno de los más caudalosos del mundo. Este recorre gran parte del departamento de Chocó, pero desde hace mucho tiempo ha enfrentado efectos causados por la contaminación. ¿Cómo se contamina el agua? El agua puede contaminarse con diferentes tipos de compuestos, así como con microorganismos y variaciones bruscas de temperatura. De este modo se afecta toda la parte biótica y el oxígeno disuelto en el agua y se afecta, por lo tanto, la salud de los animales y los humanos.

**1. Contaminantes industriales:** dentro de este grupo se encuentran las sustancias tóxicas como hierro, magnesio, zinc, cobre y mercurio, los cuales afectan las propiedades

físicas del agua tales como: color, sabor y textura.

**2. Contaminantes orgánicos:** entre estas sustancias están los detergentes responsables de la espuma y la concentración de impurezas; los residuos sanitarios y las basuras generan malos olores, así como infecciones en la población.

**3. Contaminación biológica:** la presencia de microorganismos como bacterias y protozoos en el agua destinada a consumo humano constituye un grave problema de salud pública, ya que estos organismos producen enfermedades graves.

**4. Contaminación térmica:** se produce cuando agua caliente, proveniente de industrias, es vertida al agua. El agua caliente contiene menos oxígeno disuelto que el agua más fría. Esto provoca alteraciones graves en la estructura de las comunidades acuáticas (biodiversidad). Por ejemplo, el calentamiento global ha ocasionado un gas que atrapa el calor y aumenta la temperatura del planeta en el mar, lo que afecta a los arrecifes pues se altera el ciclo de los animales que se alimentan de dichos corales y esto produce reacciones en cadena en el planeta.

¿Sabía que...? La coloración de los ríos no solo se relaciona con los contaminantes que el agua transporta. Según el origen de los ríos, es decir sus condiciones geológicas y geomorfológicas, los ríos también pueden clasificarse de acuerdo con los tipos de sedimentos y contenido de nutrientes. Existen tipos de ríos blancos, negros o de aguas claras. Por ejemplo, los ríos de aguas negras están usualmente asociados a cuencas con suelos extremadamente arenosos, mientras que cuando un río acarrea grandes cantidades de sedimentos arcillosos y el agua se ve de color turbio, limo o lama, similar al café con leche, se cataloga como río de aguas blancas.



## ¿Qué herramientas TIC puedo utilizar?

Usar herramientas TIC no es complicado, lo vas a poder aprender rápido y sin problema. Sin embargo, recuerda que lo importante es que explores por ti mismo cada aplicación para que puedas ver que herramientas te funciona y cuales no. A continuación, compartimos contigo unas herramientas que te pueden ayudar.



### Tips de uso

1. Para agregar un elemento del laboratorio, encontrara la lista de elementos al lado izquierdo de la pantalla, allí podrá seleccionar el que desee.

2. Para modificar las propiedades de los elementos seleccionados se abrirá un panel de propiedades a la derecha, que le permitirá cambiar, el tamaño, su color, la rotación de una válvula, etc. En este mismo panel, en la pestaña de líquido se pueden modificar las propiedades del líquido contenido en el material de laboratorio.

3. Para agregar una flecha con una etiqueta, seleccione la herramienta "Etiqueta" en el panel izquierdo luego debe hacer clic en la pantalla para dibujar una flecha. En el panel de propiedades se ajustan diferentes opciones.

4. Para comenzar en blanco, puede seleccionarlo y presionar Eliminar o Nuevo en la barra superior del panel de herramientas de la izquierda.

5. A la pantalla se pueden adicionar elementos seleccionándolos por su nombre en el panel de herramientas de la izquierda, se deben buscar por el nombre. Si necesita un mesón lo encontrará en herramientas con el nombre de tabla.

6. Para eliminar un elemento de la pantalla se selecciona y se da clic en la parte superior de la pantalla en el icono de papelera

7. Para cambiar el tamaño de un elemento selecciónelo y aparecerá un panel de control al lado derecho que permitirá cambiar el tamaño y otras propiedades. Para rotar al seleccionar el elemento debería aparecer un icono encima de los elementos seleccionados el cual se debe arrastrar hasta donde se desee rotar. Si se rota el

material el líquido responde a la rotación y se nivela.

8. Para agregar líquidos es necesario incluir en la pantalla un elemento de laboratorio que sirva para contener líquidos, luego en el panel de propiedades de la izquierda se selecciona la pestaña líquida para ajustar la cantidad, el color y la opacidad para hacer alusión a la concentración.

9. Se pueden realizar mezclas de diferentes líquidos, para lo cual en el panel de herramientas de la izquierda en la pestaña líquido se debe seleccionar adicionar capa.

10. Cuando se tengan varios objetos en una misma pantalla es recomendable agruparlos, para lo cual en se seleccionan todos los elementos en la pantalla y se da clic en el botón agrupar del panel de herramientas de la izquierda. Si se necesita ajustes un elemento del grupo, primero se divide el grupo en la opción desagrupar objetos y luego reagrupar para reestablecer la imagen.

11. Para superponer un objeto a otro se seleccionan los objetos de la imagen y se da clic en la opción pedidos del panel de herramientas de la izquierda.

12. Se pueden adicionar reactivos, en el panel de herramientas de la izquierda en la opción accesorios, dando clic en la opción sustancias.

13. Para dibujar un montaje de destilación seleccione la opción destilación en el panel de herramientas de la izquierda, aquí se encontrarán varios elementos necesarios para el montaje. Para realizar las conexiones en el mismo panel seleccione la opción Transporte en la categoría Destilación donde encontrara diferentes opciones, al seleccionar un tubo arrástrelo a la pantalla conectando los puntos morados.

14. Para los elementos que tienen llaves y la posición de esta se puede controlar en el panel de herramientas de la derecha en la opción posición del grifo.

Para las buretas está la opción de llenar el chorro si el grifo está cerrado desmarcando la opción "Vaciar chorro" que aparece cuando el grifo está en una posición cerrada en el mismo panel.

15. Para agregar texto y flechas se selecciona la herramienta "Diagrama de etiquetas" que se encuentra en la parte superior del panel hacia el lado izquierdo A.

Cuando se tengan los elementos en pantalla se debe hacer clic en el símbolo + y arrastrar para dibujar una etiqueta con una flecha. En el panel de propiedades de la derecha, puede editar el texto, así como agregar y ajustar varias propiedades:

16. La aplicación permite escribir fácilmente unidades, fórmulas químicas y reacciones. Pero esta función requiere suscripción y pago. El nivel gratuito le permite usar la mayor parte de la aplicación y las imágenes que crea con Chemix le pertenecen.

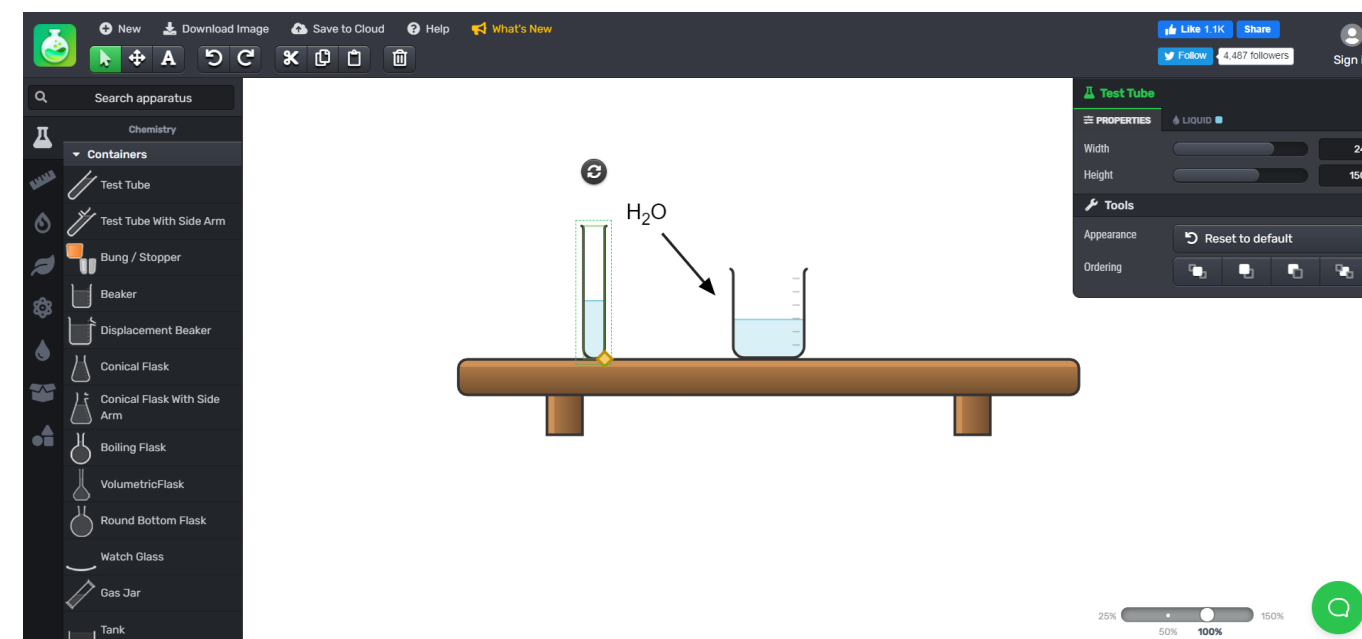
17. La aplicación también le permite almacenar información en la nube para editarla posteriormente.

18. Para guardar el trabajo se permiten dos opciones

A. Hacer clic en Descargar imagen y definir el formato, JPG, PNG transparente y SVG.

B. Guardar el diagrama en la nube, para poder editarlo más tarde, desde cualquier lugar.

19. Para descargar imágenes del programa en el panel superior, haga clic en el botón Descargar imagen y seleccionar entre las tres opciones de formato de imagen.



[https://www.youtube.com/watch?v=1I92L4w2A9M&ab\\_channel=Qu%C3%ADmicaGeneral-FCQ](https://www.youtube.com/watch?v=1I92L4w2A9M&ab_channel=Qu%C3%ADmicaGeneral-FCQ)



# Área de física

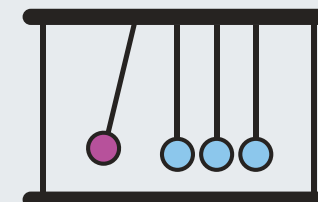
## ¿Cómo implementar en el área de física?

A continuación, se muestra una guía de clases para la asignatura de física que incluye el uso de la aplicación Tracker, herramienta que permite el análisis de videos para seguir objetos en función del tiempo para graficarlos y hacer análisis de los movimientos.

**Tema:** La ciencia en el fútbol

**Meta de comprensión:** Analizar el movimiento compuesto de los cuerpos en dirección horizontal y vertical.

Bimestre III – Semana 1 – Número de clase 1



### INTRODUCCIÓN Duración 5 minutos

Presente la **agenda** de la clase.

**Objetivos de la clase:** Identificar un movimiento parabólico en la naturaleza y las variables que intervienen en este.

**Actividades para desarrollar en la clase:**

1. Analizar un programa de televisión de deportes que muestre un partido de fútbol y que presente mayor ranking como una forma de generar procesos reflexivos en torno a lo que transmiten.

2. Realizar un partido de fútbol de 15 minutos con los estudiantes de la clase y grabarlo.

3. subir el video del partido de fútbol a la herramienta Tracker.

4. Diagramar e identificación de datos proporcionados en el enunciado del ejercicio y valores a calcular con ayuda de la herramienta Traker. Planteamiento de las ecuaciones cinemáticas para el eje y. Planteamiento de las ecuaciones cinemáticas para el eje x. Suma vectorial de componentes de la velocidad final y conclusiones del ejercicio

5. Explicación del tema tiro parabólico con ayuda de las gráficas generadas en Tracker.

6. Socializa con los estudiantes las preguntas relacionadas con el video, permitiendo así la puesta en común de algunos conceptos claves del tema.

7. Juego evaluativo en equipos usando la aplicación Quizziz

## PASO #1: APERTURA Duración 15 minutos

1. Analizar un programa de televisión de deportes que muestre un partido de fútbol y que presente mayor ranking como una forma de generar procesos reflexivos en torno a lo que transmiten.

- Selección del programa: para la selección es importante en primer lugar el tipo de audiencia del programa. Este debe ser de conocimiento, agrado e interés para los estudiantes. Recuerda siempre revisar las políticas de derechos de autor ya que lo ideal es utilizar videos de libre publicación o si vas a usar un video de alguna página en especial, recuerda que debes citarlo.

- Planteamiento y encuadre: se deben dar a conocer los criterios generales de análisis que se tendrán en cuenta para abordar el programa.

- Discusión: se utilizará el torbellino de ideas como dinámica grupal para la discusión de temas como análisis de tema, intención, finalidad o propósito del programa, personajes, trama, circunstancias y situaciones descritas en el mismo.

- Análisis de alguna acción particular: implicaciones, causas consecuencias, casos similares, posibles explicaciones de lo sucedido.

- Aplicación: lo analizado puede tener relación o aplicación a la situación particular y concreta de los estudiantes. Se pretende en esta etapa ampliar la visión del estudiante para identificar y comparar el contexto en el que vive. Es bueno que motive a los estudiantes a dar ejemplos extras o escenarios en donde también se pueda usar la física para resolver una duda o problema.

Para este ejemplo, se le sugiere que use el siguiente video del partido de fútbol de las eliminatorias al mundial Brasil – 2014, el cual será motivador para los estudiantes ya que fue crucial para que la selección Colombia clasificara la mundial. Sin embargo, puede también utilizar de otro equipo o selección que sus estudiantes se sientan más cómodos.

**Enlace:**  
<https://www.youtube.com/watch?v=vrNYQmxxAwQ>



## PASO #2: EXPLICACIÓN Y PRÁCTICA Duración 30 minutos

2. Realizar un partido de fútbol de 15 minutos con los estudiantes de la clase y grabarlo.

3. Subir el video del partido de fútbol a la herramienta Tracker.

4. Diagramar e identificación de datos proporcionados en el enunciado del ejercicio y valores a calcular con ayuda de la herramienta Tracker. Planteamiento de las ecuaciones cinemáticas para el eje y. Planteamiento de las ecuaciones cinemáticas para el eje x. Suma vectorial de componentes de la velocidad final y conclusiones del ejercicio

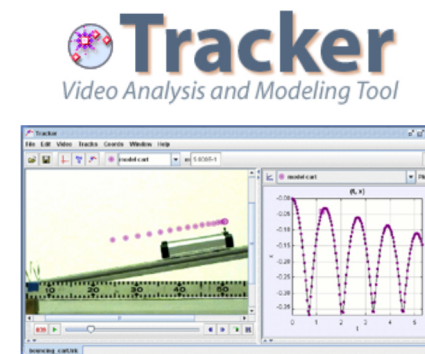
5. Explicación del tema tiro parabólico con ayuda de las gráficas generadas en Tracker

6. Socializa con los estudiantes las preguntas relacionadas con el video, permitiendo así la puesta en común de algunos conceptos claves del tema.

Los temas recomendados para cubrir son:

- ¿Qué es el tiro parabólico?
- Tiro horizontal

- Tiro oblicuo
- Ecuaciones
- Análisis de gráfica



Tracker es un programa gratuito de análisis de video y construcción de modelos hecho en el ambiente Java del proyecto Open Source Physics (OSP, Física de Código Abierto). Está diseñado para ser usado en la enseñanza de la Física. La modelación en video de Tracker es una nueva y poderosa forma de combinar videos y modelación en computadora.

## PASO #3: EVALUACIÓN Duración 15 minutos

La herramienta Quizziz permite evaluar los conocimientos adquiridos en clase por medio de un juego en equipos que le dará puntuación a cada grupo al resolver preguntas de respuesta múltiple sobre la temática trabajada en clase. Adicionalmente, el juego le otorga poderes a los estudiantes que les permiten ganar mayor cantidad de puntajes y al finalizar el juego el docente puede ver la evolución de cada estudiante de forma individual, de forma grupal, los porcentajes de rendimiento y los puestos para cada equipo.



Para el desarrollo de esta actividad debe crear preguntas donde el estudiante pueda evidenciar el pensamiento crítico, buscando una solución a los problemas de contaminación del agua. A continuación, encontrara un ejemplo:

**Otras herramientas para creación de presentaciones:**

- Emaze
- Haiku deck
- Google slides
- Visme
- Powtoon

**Recuerda:** Cuando termines las actividades, pide algunos estudiantes dar su retroalimentación ya que esto te ayudará a planear la siguientes clases.

# ¿Qué herramientas TIC puedo utilizar?

Usar herramientas TIC no es complicado, lo vas a poder aprender rápido y sin problema. Sin embargo, recuerda que lo importante es que explores por ti mismo cada aplicación para que puedas ver que herramientas te funciona y cuales no. A continuación, compartimos contigo unas herramientas que te pueden ayudar.



## Tips de uso

1. Para bajar e instalar la última versión del Tracker es necesario ir a la página <http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/> y bajar la versión correspondiente al sistema operativo que se quiera usar, Luego de instalado aparecerá en la lista de programas disponibles. Se lo puede correr cliqueando con el botón izquierdo sobre el nombre del programa.

2. En la barra de herramientas que se encuentra en la parte superior izquierda seleccione la opción archivo – abrir se selecciona la carpeta donde este el video se abrimos

3. Para seguir un elemento en el video se da clic en el botón trayectorias – nuevo – masa puntual.

4. El programa llamara al objeto Masa A. para lo cual se debe presionar la tecla Shift y dar clic con el botón izquierdo del cursor sobre el objeto. Aparece entonces sobre la imagen del objeto un símbolo que lo identifica y en las otras dos ventanas se da información sobre la posición del objeto.

5. Para seguir el objeto hacer clic en el botón izquierdo sobre la palabra masa A y aparece un panel de herramientas donde se debe elegir por defecto y aparece un cuadrado con un punto en el medio que se debe llevar hasta el centro del objeto y se hace clic con el botón izquierdo del cursor. De ese modo la tabla de datos y el gráfico se actualizan agregando la posición del objeto en ese tiempo. La imagen que se muestra, por otro lado, es la que sigue en la secuencia del video sobre la cual se vuelve a hacer clic y así sucesivamente para armar el gráfico de posición horizontal en función del tiempo

6. Sobre un mismo video se puede seguir otro objeto, para lo cual se vuelve a definir la masa

se da clic en trayectorias -Nuevo - Masa Puntual – seguir Masa B y se selecciona el nuevo objeto.

7. Abra un archivo de video dando clic en el botón archivo, abrir navegador de la biblioteca

8. Para visualizar la configuración del clip se debe hacer clic en el botón Configuración de clip en la barra de herramientas para configurar el cuadro de inicio y el cuadro de finalización para definir el rango que se desea analizar, para escanear el video y encontrar los fotogramas de interés arrastre el control deslizante del reproductor de video.

También le permite establecer los segundos por fotograma de forma personalizada.

9. Calibrar la balanza

Para calibrar la balanza debe hacer clic en el botón Calibración, al arrastrar los extremos de la barra de calibración a los extremos de un objeto en el ubicado en el mismo plano que el movimiento que se va a rastrear. Luego se hará clic en la lectura de la varilla de calibración y se debe ingresar la longitud conocida.

10. Para determinar el origen y el ángulo del marco de referencia

hacer clic en el botón Ejes arrastrar el origen y / o el eje x para establecer el origen y el ángulo del marco de referencia.

La escala, el origen y el ángulo del marco de referencia definen el sistema de coordenadas utilizado para convertir las posiciones de las imágenes de píxeles en coordenadas mundiales escaladas.

11. Para seguir un objeto hacer clic en el botón Control de pista, luego en Nuevo y elegir un tipo de pista en el menú emergente. La mayoría de los objetos en movimiento se rastrean mediante una pista de masa puntual o se modelan mediante una pista de modelo dinámico.

Para rastrear un objeto manualmente con una masa puntual, marque su posición en cada cuadro manteniendo presionada la tecla Mayús y haciendo clic con el cursor mientras el video avanza automáticamente a través del video.

12. Para modelar un objeto con un modelo dinámico, ingrese valores y expresiones en el Generador de modelos como se muestra a continuación. La partícula se dibujará automáticamente en el video cuando se reproduzca.

13. Puede cambiar el nombre y la apariencia de una pista haciendo clic en su botón en el control de la pista y eligiendo en el menú emergente.

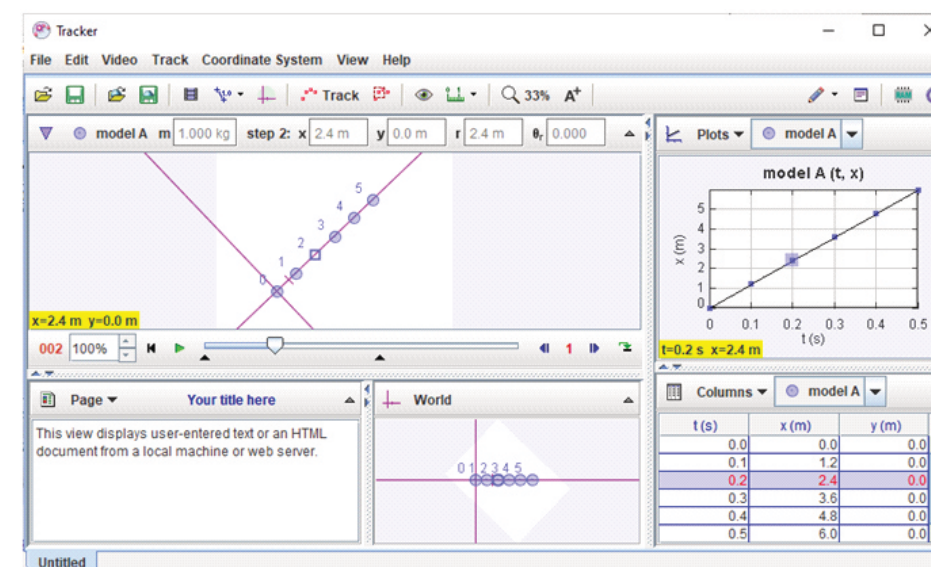
14. La Vista de gráfico muestra gráficos de los datos de la pista. Haga clic en la etiqueta del eje x/ y para cambiar la variable trazada en ese eje. Para trazar varios gráficos, haga clic en el botón Trazados y seleccione el número deseado. Haga clic con el botón derecho en un gráfico para acceder a las opciones de visualización y análisis en un menú emergente.

15. El elemento Definir muestra un Generador de datos con el que puede definir variables personalizadas para gráficos y tablas de datos. Las variables personalizadas pueden ser prácticamente cualquier función de las variables personalizadas integradas y definidas previamente.

16. El elemento Analizar muestra una herramienta de datos con estadísticas, ajuste de curvas y otras capacidades de análisis.

17. Para guardar el trabajo, hacer clic en el botón Guardar pestaña o en el elemento de menú Archivo, Guardar pestaña como 2. Haga clic en el botón Guardar proyecto o en el elemento de menú Archivo | Guardar proyecto como para guardar su trabajo en un archivo de proyecto de Tracker con extensión. Los proyectos de seguimiento son la mejor manera de guardar y compartir su trabajo, ya que Sí incluyen los videos junto con la documentación en PDF y / o HTML y, por lo tanto, son completamente autónomos.

18. Para exportar los datos obtenidos a una hoja de cálculo, para copiar, seleccione los datos deseados en la tabla, luego haga clic con el botón derecho y elija Copiar datos en el menú emergente.



Name	Expression
m	5.0E-2
g	9.8

Name	Expression
Ug	m*g*y



[https://www.youtube.com/watch?v=IM0jcSrPlaw&ab\\_channel=RodolfoFernandez](https://www.youtube.com/watch?v=IM0jcSrPlaw&ab_channel=RodolfoFernandez)



# Área de biología

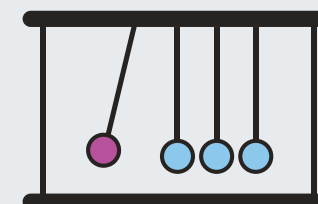
## ¿Cómo implementar en el área de biología?

A continuación, se muestra una guía de clases para la asignatura de biología que incluye el uso de la aplicación Khan Academy, que ofrece ejercicios de práctica, videos instructivos y un panel de aprendizaje personalizado que permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo, dentro y fuera del salón de clases.

**Tema:** Materia, viva e inerte

**Meta de comprensión:** Determinar la diferencia entre los seres vivos y la materia inerte que nos rodea.

Bimestre III – Semana 1 – Número de clase 1



### INTRODUCCIÓN Duración 5 minutos

Presente la **agenda** de la clase.

**Objetivos de la clase:** Comprender el concepto de célula como componente fundamental de los seres vivos.

**Actividades para desarrollar en la clase:**

1. Hacer la introducción al tema con ayuda de la herramienta Khan academy.
2. En forma grupal, se plantea el diálogo en torno a un tema particular que se postula en forma de pregunta. ¿Qué es lo que define a la vida? ¿Cómo podemos distinguir entre lo que está vivo y lo que no?
3. Seguir la secuencia de Khan academy para explicar la temática.
4. Visualización del video de la secuencia de Khan academy
5. Aplicar la práctica propuesta por Khan academy para realizar la autoevaluación de conocimientos del estudiante.
6. Juego evaluativo en equipos usando la aplicación Quizziz

### PASO #1: APERTURA Duración 15 minutos

1. Hacer la introducción al tema con ayuda de la herramienta Khan academy.
2. En forma grupal, se plantea el diálogo en torno a un tema particular que se postula en forma de pregunta. ¿Qué es lo que define a la vida? ¿Cómo podemos distinguir entre lo que está vivo y lo que no?

En forma grupal, se plantea el diálogo en torno a un tema particular que se postula en forma de pregunta. A partir de las respuestas se generan otras preguntas para profundizar cada vez más en el tema. El docente está atento a plantear las posibles contradicciones o imprecisiones para fomentar el análisis. El docente trata de que sean los mismos estudiantes los que caigan en la cuenta de sus propios errores, y no se teme a la discusión siempre que se logre llevar el hilo del discurso.

- Fijar metas y objetivos comunes: Este tema es el punto de partida para generar disposición en el grupo y por tanto para tratarlo de forma activa y participativa.

- Hacer encuadre de la actividad: se indican como básicas la escucha activa y la participación. Se sigue una misma línea de discusión, se hace la exposición breve de las ideas teniendo en cuenta la pregunta que se está discutiendo.
- Plantear la pregunta principal: es la pregunta en torno a la cual girará la discusión.
- Generar otras preguntas: se continúa con la metodología de pregunta cuidando de mantener el hilo de la reflexión y de ahondar en profundidad.
- Periódicamente resumir: el resumen ayuda a hacer claridad sobre lo que se ha resuelto y sobre lo que aún falta por resolver; de este modo se mantiene viva la discusión y se logra avanzar en profundidad.
- Conclusiones: de manera también grupal se sacan las conclusiones a las que se ha podido llegar y lo que aún quedaría como tema para una nueva sesión.

Evaluación: como etapa final es fundamental la evaluación a partir del diálogo participativo. Sirve para madurar en la aplicación de la estrategia y fortalecer los elementos básicos que posibilitan el futuro éxito de esta actividad: la escucha activa, la participación clara y fundamentada, el mantener el hilo de la elaboración grupal.

## PASO #2: EXPLICACIÓN Duración 15 minutos

Preguntas que orientan la sesión de diálogo:

1- Preguntas conceptuales aclaratorias: que ayudan a profundizar más en un tópico determinado:

- ¿Por qué dice usted eso?
- ¿Qué quiere decir exactamente esto?
- ¿Puede darme un ejemplo?
- ¿Lo que usted quiere decir es.....o.....?

2- Preguntas para comprobar conjeturas o supuestos: Esto les replantea a los estudiantes las bases en las que se están apoyando; con esto se pretenden avances conceptuales.

- ¿Parece que usted está asumiendo que...?
- ¿Por favor explique por qué o cómo?

- ¿Cómo puede usted verificar sobre eso?
- ¿Qué pasaría si...?
- ¿Usted está de acuerdo o en desacuerdo con....?

3- Preguntas que exploran razones y evidencias: Se piden razones, pues con frecuencia los estudiantes utilizan apoyos que no han sido suficientemente pensados

- ¿Por qué está sucediendo esto?
- ¿Cómo sabe usted esto?
- ¿Puede mostrarme?
- ¿Me puede dar un ejemplo de eso?
- ¿Por qué está pasando...?
- ¿Qué evidencia existe para apoyar lo que usted está diciendo?
- ¿Quién dijo eso?

4- Preguntas sobre puntos de vista y perspectivas: Para mostrar a los estudiantes que existen otros puntos de vista igualmente válidos.

- ¿De qué otras maneras alternativas se pueden mirar estos?
- ¿Podría explicar por qué es esto necesario o beneficioso y a quién beneficia?
- ¿Cuál es la diferencia entre... y ...?
- ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de...?

5- Preguntas para comprobar implicaciones y consecuencias: Se evalúan las consecuencias.

- ¿Y entonces qué pasaría?
- ¿De qué manera ... afecta ...?

3. Seguir la secuencia de Khan academy para explicar la temática.

- Propiedades de la vida
- Organización
- Metabolismo
- Homeostasis
- Crecimiento

- ¿En qué forma ... se conecta con lo que aprendimos antes?
- ¿Por qué ... es importante?
- ¿Qué está insinuando usted?
- ¿Por qué es mejor esta propuesta que aquella ...? ¿Por qué?

6- Preguntas sobre las preguntas: Relanzar las preguntas hacia los estudiantes o hacia las preguntas mismas.

- ¿Cómo respondería usted...?
- ¿Cuál era el punto de formular esta pregunta?
- ¿Por qué cree usted que formulé esa pregunta?
- ¿Qué quiere decir eso?
- ¿Cómo aplica ... en la vida diaria?

• Reproducción

• Respuesta

• Evolución

• Separar los seres vivos de los inanimados

Lo que cuenta como vida todavía esta en proceso de definición: virus

Otras herramientas para creación de presentaciones:

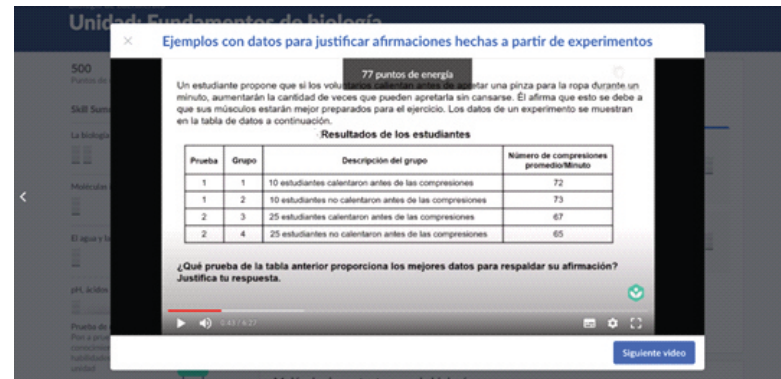
- Emaze
- Haiku deck
- Google slides
- Visme
- Powtoon

**Recuerda:**  
Es importante que se realicen preguntas durante el desarrollo de la clase ya que motiva a tus estudiantes a crear sus propios conceptos y a respetar las opiniones de los demás.

### PASO #3: PRÁCTICA

Duración 15 minutos

4. Realizar una explicación a los estudiantes de como visualizar el video de Khan academy y la practica propuesta para la autoevaluación.



5. Aplicar la práctica propuesta por Khan academy para realizar la autoevaluación de conocimientos del estudiante.



### PASO #3: EVALUACIÓN

Duración 15 minutos

La herramienta Quizziz permite evaluar los conocimientos adquiridos en clase por medio de un juego en equipos que le dará puntuación a cada grupo al resolver preguntas de respuesta múltiple sobre la temática trabajada en clase. Adicionalmente, el juego le otorga poderes a los estudiantes que les permiten ganar mayor cantidad de puntajes y al finalizar el juego el docente puede ver la evolución de cada estudiante de forma individual, de forma grupal, los porcentajes de rendimiento y los puestos para cada equipo.



Para el desarrollo de esta actividad debe crear preguntas donde el estudiante pueda evidenciar el pensamiento crítico, buscando una solución a los problemas de contaminación del agua. A continuación, encontrara un ejemplo:

## ¿Qué herramientas TIC puedo utilizar?

Usar herramientas TIC no es complicado, lo vas a poder aprender rápido y sin problema. Sin embargo, recuerda que lo importante es que explores por ti mismo cada aplicación para que puedas ver que herramientas te funciona y cuales no. A continuación, compartimos contigo unas herramientas que te pueden ayudar.



Kahoot! plantea a los estudiantes una serie de preguntas o retos y les proporciona diferentes opciones de respuestas que deben entender, considerar y valorar para llegar a marcar la opción correcta en un tiempo limitado. Con su utilización en el aula se generan procesos activos de interacción entre compañeros, reflexionando y opinando sobre la respuesta adecuada.

Además, a medida que avanza el juego y se van respondiendo las preguntas, el docente inicia un proceso de reflexión colectiva que favorece que se fijen los conocimientos. El debate que se genera tiene un impacto relevante sobre el aprendizaje, aspecto que ya aparece en el estudio realizado por el equipo de investigación de John Hattie de la Universidad de Auckland en 2009: en él se identificaron las 150 influencias positivas sobre el aprendizaje y el debate en el aula se sitúa en la séptima posición entre las influencias más significativas. "EDUCACIÓN 3.0"

Quizizz es un juego de preguntas multijugador similar a Kahoot! Permite modificar y personalizar las preguntas para crear nuestros propios concursos o exámenes de una manera divertida y lúdica. El profesor genera las preguntas, le da a play y los alumnos entran en una página que indicará la web para introducir un código y jugar desde su dispositivo u ordenador.

Como sabemos, es muy motivador la utilización de pruebas (quizzes) durante el desarrollo de una clase. El hecho de proponer estos cuestionarios a los alumnos no solo genera beneficios derivados de "partir" una clase larga para realizar una actividad diferente, sino que puede acarrear otros beneficios que redunden en su aprendizaje como pueden ser la evaluación del conocimiento de los estudiantes, la reflexión sobre lo que han aprendido, el hecho de que reciban retroalimentación sobre su comprensión, etc. "ROMER"



Khan Academy es una plataforma web para aprender a través de videos materias como cálculo, álgebra, química, biología, astronomía, finanzas, etc... con muchos ejercicios prácticos, sobre todo en matemáticas y con evaluaciones y estadísticas de cada alumno.

Khan propone que el profesor asigne a los estudiantes los videos que han de ver en su casa para aprender un nuevo tema. De esta manera cada estudiante puede ir a su propio ritmo, pausando el video o repitiendo la explicación las veces que sea necesario sin interrumpir a los demás. Al día siguiente en clase se harán los deberes y el profesor y los otros compañeros simplemente estarán allí para ayudar a quién lo más necesite.

"MERITXELL VIÑAS"

**Recuerda:** Cuando termines las actividades, pide algunos estudiantes dar su retroalimentación ya que esto te ayudará a planear la siguientes clases.

# PLAN DE CAPACITACIÓN DOCENTE



**Bogotá, 2021**