



**Percepciones de los estudiantes de educación básica secundaria frente a su desempeño en competencias digitales cuando acceden a la información científica en la web.**

Anggi Carolina Barona  
Andrés Felipe Escobar Buitrón

Universidad del Valle  
Instituto de Educación y Pedagogía  
Área de Educación en Ciencias y Tecnología  
Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental  
2021



**Percepciones de los estudiantes de educación básica secundaria frente a su desempeño en competencias digitales cuando acceden a la información científica en la web.**

Anggi Carolina Barona  
Andrés Felipe Escobar Buitrón

Trabajo de investigación para optar al título de Licenciado(a) en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental

Henry Giovany Cabrera Castillo, Ph D  
Director de Trabajo de Grado

Universidad del Valle  
Instituto de Educación y Pedagogía  
Área de Educación en Ciencias y Tecnología  
Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

2021

## Tabla de contenido

|                                                                                               | <b>Pág.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Resumen</b>                                                                                | 8           |
| <b>Abstract</b>                                                                               | 9           |
| <b>1. Introducción</b>                                                                        | 10          |
| <b>2. Planteamiento del problema</b>                                                          | 13          |
| <b>3. Objetivos</b>                                                                           | 15          |
| 3.1. Objetivo general                                                                         | 15          |
| 3.2. Objetivos específicos                                                                    | 15          |
| <b>4. Marco teórico</b>                                                                       | 16          |
| 4.1. Los recursos digitales para acceder a la información científica en la web.               | 16          |
| 4.1.1. Tipos de recursos digitales                                                            | 17          |
| 4.1.2. La web en la educación                                                                 | 18          |
| 4.1.3. La información científica presente en la web.                                          | 21          |
| 4.2. Competencias clave del ciudadano del siglo XXI                                           | 23          |
| 4.3. Competencias Digitales                                                                   | 24          |
| 4.4. Marcos teóricos fundamentales para la construcción del Proyecto DigComp.                 | 25          |
| 4.4.1. Proyecto DigComp: Competencia Digital                                                  | 27          |
| 4.5. Clasificación de las competencias digitales relacionadas con la información en la web    | 29          |
| 4.6. Competencias digitales de los estudiantes para adquirir información científica de la web | 31          |
| 4.7. Percepciones de las competencias digitales en estudiantes de educación secundaria.       | 33          |
| <b>5. Metodología</b>                                                                         | 35          |
| 5.1. Enfoque metodológico                                                                     | 35          |
| 5.2. Diseño de la investigación                                                               | 36          |
| 5.3. Diseño del instrumento para recolección de información                                   | 37          |
| 5.4. Contexto de investigación y participantes                                                | 40          |
| 5.5. Aplicación del instrumento y extracción de datos                                         | 41          |

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                               | 3  |
| <b>6. Resultados y Análisis</b>                                               | 44 |
| 6.1. Competencia Digital: Búsqueda de información científica                  | 45 |
| 6.2. Competencia Digital: Selección de información científica                 | 48 |
| 6.3. Competencia Digital: Síntesis y Almacenamiento de información científica | 52 |
| 6.4. Competencia Digital: Comunicación de información científica              | 56 |
| <b>7. Conclusiones</b>                                                        | 60 |
| <b>Referencias Bibliográficas</b>                                             | 63 |
| <b>Anexo</b>                                                                  | 70 |

## Lista de Tablas

|                                                                                                                                     | <b>Pág.</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Tabla 1.</b> Clasificación y ejemplos de recursos digitales                                                                      | 17          |
| <b>Tabla 2.</b> Modelos de divulgación de la información científica.                                                                | 22          |
| <b>Tabla 3.</b> Marcos para el desarrollo de la Competencia Digital                                                                 | 25          |
| <b>Tabla 4.</b> Clasificación de las competencias digitales del proyecto DigComp                                                    | 28          |
| <b>Tabla 5.</b> Competencias Digitales que comprenden la categoría de uso y manejo de la información científica presente en la web. | 29          |
| <b>Tabla 6.</b> Relaciones entre competencias digitales y competencias científicas.                                                 | 32          |
| <b>Tabla 7.</b> Competencias Digitales seleccionadas y los ítem asociados presentes en la encuesta.                                 | 38          |
| <b>Tabla 8.</b> Tabulación de los datos obtenidos de la encuesta aplicada.                                                          | 43          |

## Lista de Figuras

|                                                                                                                                           | <b>Pág.</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Figura 1.</b> Esquema de la definición de Web.                                                                                         | 20          |
| <b>Figura 2.</b> Fases de la investigación.                                                                                               | 36          |
| <b>Figura 3.</b> Resultados obtenidos de las CD que poseen los estudiantes cuando acceden a la información científica presente en la web. | 46          |
| <b>Figura 4.</b> Resultados de las CD de búsqueda de información científica.                                                              | 47          |
| <b>Figura 5.</b> Resultados de las CD de selección de información científica.                                                             | 50          |
| <b>Figura 6.</b> Resultados de las CD de síntesis y almacenamiento de información científica.                                             | 54          |
| <b>Figura 7.</b> Resultados de las CD de comunicación de información científica.                                                          | 58          |

## Agradecimientos

### Anggi Carolina Barona

Los agradecimientos de este trabajo están dirigidos a todos aquellos seres que me acompañaron en este proceso de formación profesional y personal. Infinitas gracias a todos.

A **Dios** por darme la sabiduría y la fuerza de cada día, por guiar mis pasos y por darme la oportunidad de coincidir en este espacio-tiempo.

A mi Madre **Alexandra Barona**, por su lucha, su ejemplo, su fuerza, su tenacidad, por darme la oportunidad de educarme y porque cada día me demuestra su amor de manera incondicional. La mujer más fuerte que conozco en el mundo y quien nunca le quedó grande ser madre y padre al mismo tiempo. A mi tía **Jimena Barona**, por su formación, sus consejos, por heredarme esa sensibilidad ante el mundo, sus esfuerzos con mi educación y cariño incondicional. A mi hermana **Sofía Isaza** por su compañía y porque me ha enseñado a ser madre sin serlo. A mi compañero de vida durante estos años **Cristian Garzón** quien con su paciencia y amor siempre ha estado en el momento indicado. A mi mascota **Molly** quien me ha acompañado en estos últimos años con su amor puro e incondicional. A toda mi familia quien de alguna manera siempre me ayudaron con mi proceso de formación.

A mi equipo de trabajo académico durante toda la carrera, quienes demostraron cada día su apoyo, trabajo en equipo y brindaron su mejor esfuerzo. A mi amigo **Johan Lasso** quien fue siempre un apoyo incondicional y quien demostró cada día con sus actos la importancia de ser humanos y sensibles ante el mundo por encima de todo. A mi compañero y amigo **Andrés Escobar**, quien fue fundamental en la realización de este trabajo y a quien admiro por su disciplina, su inteligencia y su forma de ver el mundo.

A mi tutor **Henry Cabrera** por su acompañamiento en la realización de este trabajo, sus enseñanzas, su motivación a investigar, su ejemplo y su templanza. Gracias por tus consejos y por tu claridad, aun pareciendo que regañas. A todos los docentes del IEP y a las personas que colaboraron en mi proceso de formación docente.

## **Andrés Felipe Escobar Buitrón**

Agradezco a mis padres **Isnel Escobar** y **Nidia Buitrón** por sus cuidados, atención y educación que me ayudaron a formar la persona que soy hoy. De esta misma forma agradezco a mis hermanos **Elena** y **Fabio Escobar** por su apoyo constante a lo largo de mi vida y por brindarme consejo en los momentos que más necesitaba. A mis sobrinas **Luisa** y **Julieth López** por hacerme reír en los momentos más abrumadores y darme algo de diversión. Y a mi gran amigo de cuatro patas **Bruno** por acompañarme en las largas noches de estudio.

También quiero agradecer a mis grandes amigos de la carrera **Angie Lozada, Daniela Lopez, Felipe Lopez, Jazmin Yule** y **Laura Bonilla** que a lo largo de los años fuimos formando un gran equipo para superar dificultades y con quienes pude disfrutar muchos momentos felices y logros que alcanzamos juntos. Particularmente quiero agradecer a mi amiga y compañera **Angie Barona** por ser parte importante en la escritura de este trabajo y de otros proyectos que pudimos realizar juntos.

Agradezco al profesor **Henry Cabrera** por haberme impulsado a realizar diferentes proyectos en la academia y guiarme durante ese proceso hasta la culminación de mi carrera. Igualmente agradezco a los docentes del IEP que de diferentes formas ayudaron a mi formación como docente.

## Resumen

El siguiente trabajo tiene como propósito realizar un análisis de las percepciones que tiene un grupo de estudiantes de educación básica secundaria frente a su desempeño en CD cuando acceden a la información científica presente en la web. Para ello, fue necesario reconocer algunos referentes relacionados al papel de la web como un recurso digital que permite generar un medio de aprendizaje específicamente con el uso de información científica. El cual necesita de una serie de competencias digitales para que los estudiantes como sujetos que usan y manejan esta información en la academia, sean capaces de realizar procesos de búsqueda, selección, síntesis, almacenamiento y comunicación de la información científica que está presente en la web. Por lo tanto, es importante reconocer los esfuerzos relacionados al diagnóstico de estas competencias en esta población y la relevancia que tienen estas en la educación en ciencias.

La metodología que se emplea en esta investigación es cualitativa de tipo descriptivo-comparativo, el cual nos permite estudiar las competencias digitales de un grupo de 76 estudiantes de educación secundaria de una I. E. de la ciudad Santiago de Cali, a los cuales se les implementó una encuesta con enfoque tipo Likert donde se pudo reconocer las percepciones que tenían los estudiantes frente a las competencias digitales de estudio. De los resultados obtenidos se identificó que los estudiantes presentan falencias en las competencias digitales de búsqueda, selección y comunicación de la información científica. Por otro lado, los estudiantes manifiestan que si desarrollan procesos de síntesis y almacenamiento.

Finalmente, se estableció que, en términos generales, no hay una adecuada apropiación de competencias teniendo en cuenta que estas son graduales, ya que el proceso de síntesis y almacenamiento de información científica no atraviesa por un buen proceso inicial de búsqueda y selección. Por lo tanto, se reconoce la necesidad de implementar estrategias didácticas que permitan desarrollar estas competencias desde el área de las ciencias naturales.

**Palabras clave:** Competencias digitales, Información científica, web, educación secundaria.

### **Abstract**

The purpose of the following work is to carry out an analysis of the perceptions that a group of students of basic secondary education have regarding their performance in CD when they access the scientific information present on the web. For this, it was necessary to recognize some references related to the role of the web as a digital resource that allows generating a learning medium specifically with the use of scientific information. Which needs a series of digital skills so that students as subjects who use and manage this information in the academy, are able to carry out processes of search, selection, synthesis, storage and communication of the scientific information that is present on the web. Therefore, it is important to recognize the efforts related to the diagnosis of these competences in this population and the relevance that these have in science education.

The methodology used in this research is qualitative of a descriptive-comparative type, which allows us to study the digital skills of a group of 76 high school students from an EI in the city of Santiago de Cali, to whom a survey with a Likert-type approach where it was possible to recognize the perceptions that students had regarding digital study skills. From the results obtained, it was identified that the students have shortcomings in the digital skills of searching, selecting and communicating scientific information. On the other hand, the students state that they do develop synthesis and storage processes.

Finally, it was established that, in general terms, there is no adequate appropriation of competencies, taking into account that these are gradual, since the process of synthesis and storage of scientific information does not go through a good initial search and selection process. Therefore, the need to implement didactic strategies that allow the development of these competencies from the area of natural sciences is recognized.

**Keywords:** Digital Competences, scientific information, web, secondary education.

## 1. Introducción

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) se han convertido en una gran posibilidad de transformar el mundo contemporáneo. Dichas transformaciones han abarcado diferentes campos como lo es la educación, donde los procesos de enseñanza-aprendizaje se han trabajado bajo la implementación de herramientas TIC con el fin de mejorar tales procesos (Carneiro, Toscano & Díaz, 2009). Por tal razón Castellana et al, (2007) afirman que las TIC han adquirido gran relevancia debido a la gran versatilidad que brindan estas herramientas en cuanto a los diferentes usos que la sociedad ha podido aprovechar, tales como: derribar las barreras de tiempo y espacio, mayor interactividad entre las personas en diversas formas y acceso a la información de acuerdo a necesidades específicas en cuanto a calidad, cantidad y profundidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, no es suficiente con dotar a las escuelas de computadores, y otros dispositivos tecnológicos, hace falta abordar al mismo tiempo, un cambio en la organización de estas y en la formación en Competencias Digitales (CD) de los profesores y estudiantes (Carneiro, Toscano & Díaz, 2009). Para esto, se han desarrollado diferentes trabajos en cuanto a la elaboración de estrategias didácticas para potencializar este tipo de competencias en los estudiantes, ya que es un aprendizaje necesario para satisfacer la necesidad de formar ciudadanos más competentes en la era digital, siendo las CD el conjunto de conocimientos (saber), actitudes (ser) y habilidades (hacer) que posibilitan el desempeño de actuaciones en la sociedad de la información y el conocimiento de la nueva era digital (Marín, 2011).

De esta forma, lo más relevante es que nos encontramos con una nueva generación de aprendices que no han tenido que acceder a las tecnologías, sino que han nacido con ellas y que se enfrentan al conocimiento científico desde postulados diferentes a los del pasado. Ello supone un desafío enorme para los docentes, la mayoría de ellos inmigrantes digitales que se enfocan en una alfabetización puramente instrumental, sin embargo, los estudiantes ya llegan al aula con ese uso instrumental de la tecnología (Gutiérrez & Tyner, 2012) o mínimamente tiene una habilidad para aprender de forma ágil este aspecto técnico. Por lo tanto, se hace necesario considerar las falencias que pueden tener los estudiantes de educación secundaria de tal forma que se haga un reconocimiento de las competencias digitales que estos poseen como un conocimiento clave para mejorar las propuestas educativas.

En el caso especial de la web como recurso digital, es evidente que los estudiantes requieren una formación más completa frente al uso de este recurso, de ahí la necesidad de reconocer las CD asociadas a la búsqueda, selección, síntesis, almacenamiento y comunicación de la información científica (herramienta de tipo informativa al que se puede acceder por medio de la web). De acuerdo a lo anterior, con este trabajo de investigación se busca analizar las percepciones frente a las CD de interés en los estudiantes de secundaria, el cual está estructurado de la siguiente manera:

En primer lugar, se plantea el problema a investigar que surge como resultado de una revisión de la literatura. Esta revisión permitió reconocer la necesidad de hacer un diagnóstico de las percepciones frente a las CD de los estudiantes de educación secundaria relacionado al uso y manejo de la información científica que encuentran en la web y se resalta las implicaciones que tiene la ausencia de estas competencias en el aprendizaje de las ciencias. Lo anterior nos permite establecer la pregunta problema de esta investigación, la cual es: *¿Cuáles son las percepciones que tienen los estudiantes de educación básica secundaria sobre su desempeño en Competencias Digitales cuando acceden a información científica en la web?*

De acuerdo con lo anterior, se establece el objetivo general que se espera alcanzar junto con tres objetivos específicos que son necesarios para poder lograr el propósito de este trabajo. Dichos objetivos permitieron guiar el proceso investigativo en cuanto a la determinación de las percepciones de las CD a identificar en los estudiantes y la forma en que se realiza la recolección de la información necesaria para posteriormente hacer un proceso de comparación entre los resultados obtenidos y otras referencias sobre el tema.

En función de lo anterior, se construye un marco teórico el cual permite presentar un panorama general sobre el tema a investigar. Por lo tanto, este marco presenta bases fundamentales donde se aborda los recursos digitales en el cual se hace énfasis en la web y su función en la educación como herramienta que permite el acceso a la información científica en el entorno digital. Se presentan las competencias clave del ciudadano del siglo XXI como un primer acercamiento a la definición de las competencias digitales, para luego hacer énfasis en el marco europeo como un referente clave para la identificación de las competencias de estudio, las cuales

están clasificadas en el Proyecto DigComp. Lo anterior permite seleccionar las CD relacionadas con la información en la web que propone este trabajo. Se finaliza con la importancia que tienen las CD en el uso y manejo de la información científica y la necesidad de hacer procesos de indagación frente a las percepciones frente a estas competencias en estudiantes de educación secundaria.

Posteriormente, se presenta la metodología usada en esta investigación cualitativa, la cual tiene un enfoque de tipo descriptivo-comparativo, y el diseño de la investigación, la cual consta de tres fases. En la primera fase se realiza la construcción de un instrumento diagnóstico de las percepciones frente a las CD, la segunda fase aborda la aplicación del instrumento y la extracción de datos, y la tercera fase se enfoca en la interpretación y comparación de los resultados. En este apartado se profundiza la forma en que se elaboró el instrumento utilizado para la recolección de información, la población y muestra que se tuvo en cuenta y la extracción de datos que se obtuvo tras aplicar el instrumento de evaluación.

Seguidamente se presentan los resultados y análisis los cuales, tienen como guía, la construcción de gráficas que representan la síntesis de los datos extraídos y que son materia prima para realizar el proceso de interpretación y comparación de lo que se obtuvo frente a otras investigaciones. Para ello se hace una descripción de los datos y una comparación con la literatura para cada una de las cuatro CD evaluadas en los estudiantes de secundaria.

Finalmente, se establecen unas conclusiones en las cuales se presenta una respuesta a la pregunta problema y se mencionan aportes que se deben tener en cuenta para mejorar los procesos educativos en pro de fomentar las CD asociadas al uso y manejo de la información científica que los estudiantes de educación secundaria encuentran en la web.

## 2. Planteamiento del problema

Actualmente se reconoce la necesidad de mejorar la educación en términos de formación digital tanto en estudiantes como docentes. Por esta razón, se han realizado diferentes esfuerzos direccionados a la formación del docente en TIC a través de diferentes modelos como el TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), el cual permiten que los docentes se vuelvan profesionales más aptos en el uso de herramientas digitales. Sin embargo, no hay que dejar a un lado la formación que necesitan los estudiantes de secundaria para ser competentes en este tipo de entornos.

En muchas ocasiones solemos escuchar que los jóvenes nacidos en el milenio de los 2000 crecieron bajo un entorno lleno de tecnología y de información de fácil acceso, por consiguiente, son nativos digitales más competentes con el manejo de las tecnologías que las antiguas generaciones. Lo anterior resulta cierto de forma parcial, pues los nativos si se encuentran en un entorno que propicia el uso técnico de la tecnología de forma ágil desde temprana edad, pero el error radica en considerar que estos nativos digitales son realmente competentes en el uso de la tecnología por el simple hecho de haber nacido y crecido con ella, es decir, resulta absurdo creer de forma especulativa que el buen uso de la información presente en la web es algo innato de las nuevas generaciones (Lluna & Pedreira, 2017).

Es importante mencionar que para el 2018 solo un 50,2% de los hogares en Colombia poseen algún servicio de internet, lo cual evidencia la brecha digital del acceso a este recurso tan valioso para la educación (situación que fue evidenciada por la pandemia del COVID-19). Esta situación es aún más preocupante cuando se considera que dentro de esta población con acceso a internet, un 59.3 % usa el internet para obtener información y un 82.2% lo usa para el entretenimiento (DANE, 2019). Esto evidencia que, aunque no todos los estudiantes se encuentran en un entorno con acceso a la web, no se puede negar que este recurso es altamente utilizado por un gran número de estudiantes en diferentes aspectos tales como el entretenimiento y el acceso a la información, por lo tanto, es importante abrir espacios de aprendizaje donde los estudiantes hagan uso del internet de forma educativa.

Lo anterior es preocupante, ya que los estudiantes generalmente nunca tienen una formación en el uso y manejo de información científica presente en la web de manera explícita

por parte de los docentes, y los estudiantes usualmente tienden a aprender a navegar con ayuda de sus amigos o por sí mismos (Larrauri, 2009). Esta situación trae grandes consecuencias en la medida en que los estudiantes realizan consultas académicas o se encuentran con información científica (generalmente por medio de redes sociales) y llegan al aula con información desactualizada, poco confiable o errónea, lo cual genera confusión y desinformación. Además los docentes perciben de forma superficial esta problemática y no hay muchos esfuerzos en el reconocimiento de las formas o estrategias que usan los estudiantes de secundaria al hacer uso y manejo de información científica en la web.

Guinee, Eagleton & Hall (2003) y Kiili, Laurinen & Marttunen (2008), han realizado trabajos con el fin de evaluar y describir cómo los estudiantes de educación secundaria realizan la búsqueda y selección de información en Internet. En estos trabajos se encontró que las búsquedas que realizan los estudiantes están orientadas de acuerdo con el conocimiento y la capacidad que tiene el estudiante para entender la información encontrada, y que además los estudiantes rara vez evaluaban la credibilidad de la información obtenida cuando usan la web como fuente de información en una auténtica tarea de aprendizaje. Como se puede observar, estos trabajos revelan información sobre el estado de competencias digitales frente a la búsqueda y selección de información digital, sin embargo, son pocos los proyectos que se encargan de evaluar aspectos de almacenamiento y comunicación de la información en entornos digitales más precisamente de tipo científico.

Partiendo de lo anterior, la importancia de este trabajo consiste en esclarecer un poco el estado en que se encuentran los estudiantes de educación secundaria frente a la búsqueda, selección, síntesis, almacenamiento y comunicación de la información científica presente en la web. Siendo esta una herramienta importante para adecuar las planeaciones curriculares en aras de mejorar las falencias que suelen tener los estudiantes en estos aspectos. Es por tal razón que la pregunta que orienta la investigación es:

***¿Cuáles son las percepciones que tienen los estudiantes de educación básica secundaria sobre su desempeño en Competencias Digitales cuando acceden a información científica en la web?***

### **3. Objetivos**

Al realizar una revisión general de las investigaciones relacionadas con las competencias digitales que son fomentadas en los estudiantes de educación secundaria, se encontró que este tipo de competencias no son tenidas en cuenta a la hora de enseñar ciencias, puesto que los estudiantes de educación secundaria tienden a usar los recursos digitales en las aulas de ciencias de forma limitada y generalmente se reduce a fines expositivos o hacer consultas cortas en la web, dejando aun lado las posibilidades que podrían ofrecer estos recursos, por ejemplo, indagar o reflexionar acerca de la información científica (Grimalt, Pintó y Ametller (2013) citado por Valverde-Crespo, Pro-Bueno, & González-Sánchez (2018)). Por lo tanto, surge la necesidad de realizar un estudio sobre aquellas CD relacionadas con la información científica en la web, siendo estas competencias de gran relevancia para los estudiantes que se encuentran en entornos digitales. Esto con el fin de evidenciar una situación que demanda mayor atención en tiempos donde la formación digital de los estudiantes se vuelve un pilar importante para la sociedad actual.

#### **3.1. Objetivo general**

Analizar las percepciones que tiene un grupo de estudiantes de educación básica secundaria frente a su desempeño en competencias digitales cuando acceden a la información científica presente en la web.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Determinar a través de una revisión bibliográfica las competencias digitales asociadas al uso y manejo de información científica presente en la web.
- Caracterizar las percepciones frente a las competencias digitales de los estudiantes de educación básica secundaria referentes a la información científica en la web.
- Comparar los resultados obtenidos con otras investigaciones relacionadas a la evaluación de competencias digitales de estudio en estudiantes de secundaria.

#### **4. Marco teórico**

De acuerdo con los intereses de estudio, el presente trabajo se centrará en analizar las percepciones frente a las CD de los estudiantes cuando estos acceden a la información científica presente en la web. Para ello, en la primera parte de este apartado se abordan los recursos digitales para acceder a la información científica en la web ya que por este medio se puede acceder fácilmente a una gran variedad de fuentes donde podemos encontrar este tipo de información. Seguidamente se presentan las competencias digitales como un pilar clave para acceder y hacer uso de la información científica presente en la web, haciendo énfasis en las implicaciones que estas tienen para el aprendizaje de las ciencias. Y se finaliza con la importancia de realizar indagaciones frente a las percepciones que tienen los estudiantes de educación secundaria frente a su desempeño en CD especialmente dentro del área de las ciencias.

##### **4.1. Los recursos digitales para acceder a la información científica en la web.**

Durante los últimos años, la educación ha establecido un foco de atención importante en lo que compete al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las cuales sin duda alguna se han postulado como una forma de plantear nuevas estrategias y técnicas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. De este modo, en la actualidad, la tecnología, y especialmente la Internet, se ha convertido en un medio potencial que ofrece un sin número de recursos digitalizados en línea, los que si bien es cierto, son recursos que han sido creados para diversas actividades, poco a poco, con el transcurrir del tiempo, se han convertido en medios para potenciar la educación gracias a que el ser humano ha puesto en práctica sus habilidades (Quirós, 2009).

Un recurso digital puede ser cualquier elemento que esté en formato digital y que se puede visualizar y almacenar en un dispositivo electrónico y se puede encontrar tanto en la red o fuera de línea, (videos, podcast, PDFs, presentaciones, libros digitales, sistemas de respuesta remota, animaciones de procesos y modelos, simulaciones o información de páginas web y redes sociales, entre otros) (Universidad de Navarra, 2019), los cuales son empleados de diversas formas dependiendo de las necesidades o los propósitos que se quieren alcanzar con ayuda de dichos recursos aprovechando las características que estos tienen para cada fin. A continuación se

presentan unos tipos de recursos que se pueden encontrar en la web y que pueden ser utilizados para la enseñanza de las ciencias por medio del uso de la información científica.

#### 4.1.1. Tipos de recursos digitales

Una de las clasificaciones que se les ha dado a estos recursos digitales ha sido la realizada por Townsend (Citado por Quiros, 2009), quien los clasifica de acuerdo con el propósito para el cual han sido creados, de esta forma, los recursos digitales que podrían ayudar a acceder y manejar la información científica son agrupados en tres categorías las cuales son:

- A. Transmisivos, que son los que apoyan el envío, de manera efectiva, de mensajes del emisor a los destinatarios.
- B. Activos, que permiten que el aprendiente actúe sobre el objeto de estudio, y, a partir de esta experiencia y reflexión, construya sus conocimientos.
- C. Interactivos, cuyo objetivo es que el aprendizaje se dé a partir de un diálogo constructivo, sincrónico o asincrónico, entre individuos que usan medios digitales para comunicar e interactuar.

Para una mejor comprensión, en la siguiente tabla el autor expone algunos recursos digitales que pertenecen a los tres grupos citados anteriormente.

**Tabla 1.** *Clasificación y ejemplos de recursos digitales*

| TIPO            | DESCRIPCIÓN O EJEMPLOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. Transmisivos | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bibliotecas digitales, videotecas digitales, audiotecas digitales, enciclopedias digitales.</li> <li>● Tutoriales para apropiación y afianzamiento de contenidos.</li> <li>● Sitios en la red para recopilación y distribución de información</li> <li>● Sistemas para reconocimiento de patrones (imágenes, sonidos, textos, voz).</li> <li>● Sistemas de automatización de procesos, que ejecutan lo esperado</li> </ul> |
| B. Activos      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Modeladores de fenómenos o de micromundos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Simuladores de procesos o de micromundos.</li> <li>● Digitalizadores y generadores de imágenes o de sonido.</li> <li>● Juegos individuales de: creatividad, habilidad, competencia, roles.</li> <li>● Sistemas expertos en un dominio de contenidos.</li> <li>● Traductores y correctores de idiomas, decodificadores de lenguaje natural.</li> <li>● Agentes inteligentes: buscadores y organizadores con inteligencia.</li> <li>● Herramientas de productividad: procesador de texto, hoja de cálculo, procesador gráfico, organizador de información.</li> <li>● Herramientas multimediales creativas: editores de hipertextos, de películas, de sonidos o de música.</li> </ul> |
| C. Interactivos | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Juegos en la red, colaborativos o de competencia, con argumentos cerrados o abiertos, en dos o tres dimensiones.</li> <li>● Sistemas de mensajería electrónica (MSN, AIM, ICQ), pizarras electrónicas,</li> <li>● Programas de videoconferencias en línea, así como ambientes de chat textual o multimedial (video o audioconferencia) que permiten hacer diálogos sincrónicos.</li> <li>● Sistemas de correo electrónico textual o multimedial, sistemas de foros electrónicos, blogs, wikis, moderados o no moderados, que permiten hacer diálogos e interactuar, asincrónicamente.</li> </ul>                                                                                    |

Fuente: Tomado de Quirós (2009) de acuerdo con la clasificación de Townsend (2000).

Esta variedad de recursos digitales que se encuentran en la web son de gran utilidad para fomentar las competencias relacionadas con la información científica. Ya que permiten realizar diferentes acciones en donde el usuario puede hacer procesos de búsqueda, selección, síntesis, almacenamiento y comunicación de la información científica, lo cual nos permite reconocer a la web como un medio para educar en este tipo de competencias.

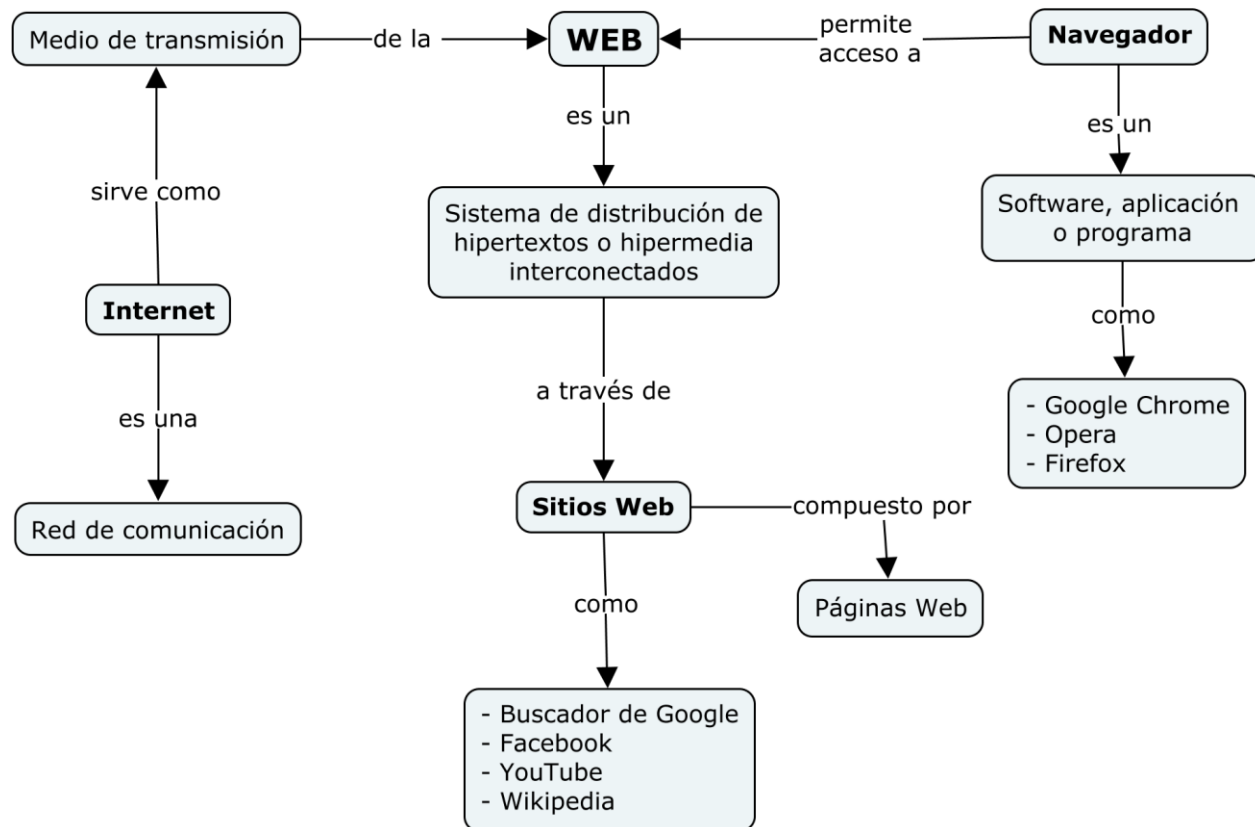
#### 4.1.2. La web en la educación

El uso de internet se ha vuelto cada vez más un recurso indispensable en la educación, en la vida cotidiana de los estudiantes y de la sociedad en general, ya que muchas de las actividades que realizan en su vida diaria demandan el uso del internet, siendo este el medio para la

navegación en la web donde se realizan diversas funciones, como las que se encuentran en la tabla 1. Es por esto, que la web representa un medio de interacción en donde se recopila información necesaria para la construcción de conocimiento de diversa índole. Esto se debe a que este recurso es una gran red donde cada usuario puede visualizar sitios web compuestos de páginas web que contienen textos, imágenes, vídeos u otros contenidos multimedia y que permite a los usuarios navegar a través de esas páginas usando hiperenlaces. Por lo tanto, con ayuda de esta red es posible acceder a un gran número de contenidos de información científica de los cuales los estudiantes hacen uso.

En la investigación realizada por Codina (2000) se define la web según la norma ISBD(ER) como la "*Localización en la WWW, identificada por una URL, que almacena páginas web para facilitar su acceso y uso*". El término web es, a veces, una apócope de World Wide Web y, por tanto, se refiere al conjunto de páginas web interconectadas a través de Internet que forman la World Wide Web (Ver Figura 1). Es así como la web se convierte en un entorno con diferentes fuentes de información para los estudiantes, quienes cada vez más se encuentran inmersos en un entorno donde conseguir información es muy fácil y que crece rápidamente en gran medida gracias a la digitalización de estas. Todo lo anterior hace posible la integración de diferentes lenguajes y la difusión de documentos multimedia por internet (Martin, 2007).

**Figura 1:** Esquema de la definición de Web.



Fuente: Elaboración propia.

Este logro ha generado en gran parte la posibilidad de obtener información científica de primera mano y presentarlos en diferentes formatos de tipo textual, sonoro, audiovisual, entre otros. Bajo este enfoque, la web se vuelve una herramienta que debe servir para aprender a aprender (Adell, 1996; Prats, 2002). Sin embargo, desde los padres de familia y docentes se ha estigmatizado la integración de esta herramienta por diferentes factores que, en el trasfondo, es una concepción de forma incipiente o precaria del uso de este recurso.

La interacción entre web y estudiantes es fuertemente cuestionada, ya que los padres tienen concepciones negativas por la preocupación en el uso inadecuado de esta red, las consecuencias negativas de la navegación (sociales, psicológicas, académicas o físicas), la incertidumbre que les provoca, los riesgos y la falta de control que perciben (Rojas, Barandiarán & González, 2018). Lo anterior no está lejos de la realidad, sin embargo, el problema no está en la web si no en la postura, criterio y competencias que el estudiante no tiene para hacerle frente a

este entorno digital que es supremamente valioso. Adicionalmente, hay que tener en cuenta que esta nueva generación Z de estudiantes en su mayoría lo utilizan para consultar y buscar información para la elaboración de sus trabajos escolares (Méndez, Peña y Álvarez, 2014), y bajo este nuevo contexto resulta inútil ir en contra del uso de la web como medio para acceder a la información científica que se encuentra en estos medios de forma diversa.

#### **4.1.3. La información científica presente en la web.**

Uno de los conceptos que es relevante de aclarar en este trabajo y que se ha estado mencionado hasta el momento es el de la información científica, el cual es considerada como una herramienta de tipo informativa al que se puede acceder por medio de la web, siendo este un medio donde cualquier persona puede acceder a una gran cantidad de información científica que está en constante actualización, que se presenta de formas diversas y que es producida por unos difusores encargados de estructurar y propagar este tipo de información a la sociedad. Es importante mencionar que a algunos de los difusores de la información científica no les interesa el proceso investigativo, cognoscitivo, sino la divulgación de la información obtenida en el proceso de construcción del conocimiento científico en el ámbito investigativo. Y para otros difusores la divulgación ocurre como resultado de la actividad científica informativa, es decir, uno de los tipos de actividad incluida en la actividad científica y que es indispensable para la unidad y efectividad de la ciencia (González Suarez, 2006), la cual pretende perpetuar el conocimiento con la sociedad por diferentes medios, tal como la web.

Siguiendo este orden de ideas, Belenguer Jené (2003) menciona que la divulgación de la información científica puede ser tarea propia para los científicos (tarea que es de tipo informativa) y de los periodistas especializados que se encargan de la labor de comunicar este conocimiento al público general, por lo tanto, el propósito de este último no radica en solo transmitir la información, sino también que esta sea comprendida con mayor facilidad por los lectores. De acuerdo a esto, Durant (1999) citado por Escobar (2018) nos muestra dos tipos de modelos de divulgación de la información científica, las cuales se diferencian de la siguiente manera:

**Tabla 2.** *Modelos de divulgación de la información científica.*

| <b>Modelo deficitario</b>                                                                                                           | <b>Modelo democrático</b>                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Una visión simplista de la ciencia como un cuerpo de conocimiento ya terminado y definitivo.                                        | El establecimiento de una relación de igualdad entre científicos y no científicos que enfatiza el diálogo como una precondition para resolver desacuerdos entre expertos y profanos.    |
| Una identificación negativa del público como gente profana en el conocimiento de los expertos.                                      | El reconocimiento de formas de experticia múltiples y en ocasiones conflictivas que pueden articularse entre sí mediante el debate público, abierto y constructivo.                     |
| La atribución de la causa de los desencuentros entre la ciencia y el público a ignorancia o incomprensión por parte de este último. | La comprensión de las relaciones entre la ciencia y el público no sólo por referencia al conocimiento puramente formal, sino además por otros factores como valores, poder y confianza. |

Fuente: Elaborado a partir de los aportes de Durant (1999) citado por Ortiz & Álvarez (2018).

Presentado de esta forma, el modelo deficitario tiende a ser usado por los científicos a la hora de presentar sus informes de sus investigaciones científicas, y el modelo democrático suele ser usado por los periodistas especializados. Sin embargo, Ortiz & Álvarez (2018) apoyan a ambos modelos con el fin de defender su tesis del tránsito del conocimiento en la sociedad, que se enfoca en las preguntas qué, cómo, dónde, cuándo y para quién se dice, así como la pregunta quién lo dice para de esta forma replantear el análisis en términos del carácter unidireccional o multidireccional del proceso comunicativo. Bajo esta premisa, y de acuerdo a la población de estudio de este trabajo, la información científica a la que se hace referencia en esta investigación es aquella que se encuentra dentro de un modelo de divulgación democrático ya que posee características que permiten una mejor comprensión de la información científica para los estudiantes

Para finalizar este apartado es importante recalcar que el estudiante siendo un usuario activo de la web donde la información científica abunda, se requiere que desarrolle una postura crítica y objetiva frente a este tipo de información que resulta ser una gran herramienta para el

aprendizaje autónomo en estos entornos digitales, la cual es un aprendizaje clave para enfrentar los nuevos retos que debe tener el ciudadano del siglo XXI.

#### **4.2. Competencias clave del ciudadano del siglo XXI**

Es importante mencionar al precursor de las competencias claves se remonta desde finales del año 1997 bajo el marco del proyecto DeSeCo (Definición y Selección de Competencias), el cual tuvo como propósito brindar un marco conceptual firme para servir como fuente de información en la identificación de competencias clave y el fortalecimiento de las encuestas internacionales que miden el nivel de competencia de jóvenes y adultos en cuanto al uso de herramientas de forma interactiva con grupos heterogéneos y actuar de manera autónoma (OCDE, 2005 citado por Calatayud, García & Espinosa, 2018).

Con el fin de profundizar y abarcar diferentes habilidades que debe tener los ciudadanos, la Comisión Europea redefine estas competencias clave como una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes adecuadas al contexto que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo (Diario Oficial de la Unión Europea, 2006). De acuerdo con esta definición, las competencias claves fueron clasificadas de la siguiente manera:

1. Conciencia y expresiones culturales
2. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor
3. Competencias sociales y cívicas
4. Competencia en la lengua materna
5. Competencia en lenguas extranjeras
6. Competencias en matemáticas y competencias básicas en ciencia y tecnología
7. Aprender a aprender
8. Competencia Digital

Esta última competencia, que es la de interés en este trabajo, es conceptualizada por la comisión como el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación, siendo esta la primera definición que brinda la comisión frente a este tipo de competencias. Dentro de esta competencia básica en materia de TIC aborda el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e

intercambiar información, comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet. Con el tiempo, con el desarrollo de la tecnología, y los nuevos retos de la sociedad esta definición fue evolucionando y, por lo tanto, los conocimientos, capacidades y actitudes esenciales relacionados con esta competencia fueron abarcando otros factores que no se habían tenido en cuenta. A continuación, se definirán las competencias digitales desde una perspectiva más precisa.

#### **4.3. Competencias Digitales**

La sociedad actual se ha percatado de la necesidad de preparar a los ciudadanos por medio de las instituciones educativas desde la educación básica primaria hasta la educación superior, frente a los retos de la nueva era digital en la que estamos inmersos, siendo estas instituciones un espacio ideal para fomentar habilidades en estos entornos digitales. De esta forma, se requiere que en los proyectos educativos den respuesta a la formación en competencias donde los estudiantes como ciudadanos estén preparados y familiarizados con la utilización de las herramientas tecnológicas que ya son necesarias para desenvolverse en sociedad (García & Ortega, 2007).

Para hacerle frente a la situación actual, surgen las competencias digitales como respuesta a las nuevas necesidades educativas. Estas competencias se definen como un conjunto de actitudes, acciones (uso creativo, crítico y seguro), conocimientos y procesos que realizan las personas en el momento de efectuar una actividad en cualquier entorno digital. Por ejemplo, administrar el tiempo frente a la pantalla, determinar la privacidad de los usuarios, establecer criterios éticos en el manejo de la información, establecer mecanismos de seguridad cibernética, resolver problemas de comunicación en un ambiente digital y los asociados a la búsqueda, evaluación y síntesis de la información (Alarcón, Álvarez, Hernández & Maldonado, 2013).

Este tipo de competencias necesarias para el nuevo mundo mediatizado por las TIC están representadas a groso modo de la siguiente forma: conocimiento del uso instrumental y operativo de recursos TIC, resolución de problemas, la ciberseguridad, creación de contenidos digitales, comunicación y colaboración en medios digitales (Perez, Ortiz & Lugo, 2014; Punie & Brecko, 2014; Ala-Mutka, 2011 citado por García-Valcárcel, 2015). De esta forma, existen investigaciones que se han propuesto estudiar este campo de las competencias digitales con el

objetivo de definir y clasificar de forma clara lo que comprende este tipo de competencias de tal manera que las instituciones educativas las tengan en cuenta y puedan promover a largo plazo una educación más acorde a las necesidades educativas de ahora. A continuación, se discutirá el trabajo realizado por la Comisión Europea como uno de los más relevantes en definición y caracterización de las competencias digitales para la formación del nuevo ciudadano.

#### 4.4. Marcos teóricos fundamentales para la construcción del Proyecto DigComp.

En el paso de la definición y caracterización de las competencias digitales, Ferrari (2012) realiza un informe para la Comisión Europea que tiene como objetivo identificar, seleccionar y analizar los marcos teóricos para el desarrollo de la Competencia Digital de cada estudiante como ciudadano. Para ello, el autor hace una revisión en la literatura, con el fin de comprender cómo se concibe e implementa la Competencia Digital en quince casos extraídos de currículos escolares, iniciativas de implementación, esquemas de certificación y trabajos académicos; en donde el grupo objetivo eran profesores, adultos mayores, la ciudadanía en general y estudiantes de educación secundaria. En la tabla 3, se evidencian los ocho marcos relacionados a estos dos últimos grupos objetivos ya que acogen a la población de interés de esta investigación.

**Tabla 3.** Marcos para el desarrollo de la Competencia Digital.

| <b>GRUPO OBJETIVO: Escuela secundaria e inferiores</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NOMBRE</b>                                          | <b>BREVE RESUMEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Revisión de BECTA sobre alfabetización digital         | Esta revisión proporciona un modelo para profesores y alumnos de escuelas primarias y secundarias. Se basa en el entendimiento de que la alfabetización digital se compone de habilidades digitales y habilidades de pensamiento crítico. Se compone de una revisión de la literatura y material de apoyo para profesores y alumnos.                                                                                                                      |
| Marco de TIC de la NCCA para escuelas en Irlanda       | Este marco es una guía que ayuda a los profesores a integrar las TIC como un componente transversal para todas las materias. Apoya una visión de la alfabetización digital como la capacidad de crear, comunicar y colaborar para organizar y producir información; comprender y aplicar el conocimiento de las funciones de las TIC; utilizar las TIC para pensar y aprender; y desarrollar una apreciación crítica del papel de las TIC en la sociedad. |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proyecto de alfabetización informacional - Escocia | Este marco se ha desarrollado en Escocia con el fin de promover la comprensión y el desarrollo de la alfabetización informacional en todos los sectores de la educación. Se realizó una prueba piloto con escuelas secundarias, en la que la alfabetización en información se definió en términos de declaraciones de habilidades, conocimientos y comprensión.                                                                                                                                                                                      |
| DCA                                                | El marco de la DCA (Evaluación de la competencia digital) es parte de un proyecto más amplio sobre "Internet y las escuelas: problemas de accesibilidad, políticas de igualdad y gestión de la información". El marco propone una definición y conceptualización de la Competencia Digital que está vinculada a una serie de pruebas, generalmente dirigidas a estudiantes de secundaria (15-16 años).                                                                                                                                               |
| <b>GRUPO OBJETIVO: Todos los ciudadanos</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| DigEuLit                                           | Este proyecto fue creado por la iniciativa EC eLearning y dirigido por la Universidad de Glasgow para desarrollar un marco general para la competencia digital. El principal resultado del proyecto fue una serie de publicaciones sobre un marco conceptual para el desarrollo de la alfabetización digital, que se ve como la convergencia de varias alfabetizaciones.                                                                                                                                                                             |
| ECDL                                               | ECDL es una de las principales autoridades en programas de certificación de competencias informáticas. Es una organización sin fines de lucro que ofrece alrededor de diez programas de certificación que van desde el nivel de entrada para principiantes hasta el nivel avanzado y programas profesionales. El enfoque principal de los programas más extendidos (ECDL / ICDL) es el desarrollo de habilidades y conocimientos necesarios para utilizar aplicaciones de procesamiento de texto, bases de datos, hojas de cálculo y presentaciones. |
| Marco conceptual de EshetAlkalai                   | Este artículo de Eshet-Alkalai informa sobre los diferentes aspectos de la alfabetización digital y sobre las múltiples alfabetizaciones que se necesitan para que las personas sean funcionales en una era digital. Propone un marco conceptual para aclarar las habilidades pertinentes a la alfabetización digital.                                                                                                                                                                                                                               |
| Certificación IC3 Internet and Computer Core       | IC <sup>3</sup> certifica las habilidades críticas de nivel de entrada necesarias para utilizar de manera eficaz la tecnología informática y de Internet más reciente para lograr los objetivos comerciales, expandir la productividad, mejorar la rentabilidad y proporcionar una ventaja competitiva.                                                                                                                                                                                                                                              |

Fuente: Traducción del trabajo elaborado por Ferrari (2012).

Esta investigación es de gran relevancia para la base teórica de este trabajo ya que le permitió al Proyecto DigComp establecer los cimientos conceptuales para desarrollar una propuesta de entendimiento común de la Competencia Digital, e identifica las subcompetencias que la componen, las cuales se abordarán a continuación.

#### **4.4.1. Proyecto DigComp: Competencia Digital**

Como se ha venido mencionando, la Comisión Europea reconoce la necesidad de identificar y describir de forma más exhaustiva las competencias cuando los ciudadanos se encuentran en entornos digitales. Es de esta forma que en el año 2011 con el proyecto DigComp se plantea como objetivo identificar los componentes claves de la competencia digital (conocimientos, habilidades y actitudes) necesarias para ser competente digitalmente; desarrollar los descriptores de la competencia digital para poder formular un marco teórico y poder validar diferentes niveles de competencia digital en Europa; y proponer un plan de uso y desarrollo común de la competencia digital para diferentes niveles de aprendices (García-Varcárcel, 2015).

En este proyecto se presentan cuatro informes que dan reconocimiento y fundamentan las competencias digitales. Uno de ellos es el trabajo realizado Ferrari (2013) el cual presenta el último informe titulado: “*A framework for developing and understanding digital competence in Europe*”, en este se recoge la investigación de los marcos teóricos abordados en el apartado anterior (ver tabla 3) para establecer las conclusiones del proyecto DIGCOMP y proponer un marco de competencia digital para todos los ciudadanos. Este informe detalla los diversos aspectos de la competencia digital enumerando 21 competencias y describiéndolas en términos de conocimientos, habilidades y actitudes las cuales fueron agrupadas en 5 grandes áreas. Estas áreas son definidas por Ferrari (2013) de la siguiente forma:

**1. Información:** Identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar información digital, juzgando su relevancia y propósito.

**2. Comunicación:** Comunicarse en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea, vincularse con otros y colaborar a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes, conciencia intercultural.

**3. Creación de contenido:** Crear y editar contenido nuevo (desde procesamiento de texto hasta imágenes y videos); integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos; producir expresiones creativas, productos mediáticos y programación; tratar y aplicar los derechos y licencias de propiedad intelectual.

**4. Seguridad:** Protección personal, protección de datos, protección de la identidad digital, medidas de seguridad, uso seguro y sostenible.

**5. Resolución de problemas:** Identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones informadas sobre cuáles son las herramientas digitales más adecuadas según el propósito o necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, utilizar creativamente las tecnologías, resolver problemas técnicos, actualizar los propios y competencias de los demás.

**Tabla 4.** *Clasificación de las competencias digitales del proyecto DigComp*

| ÁREA                                                  | COMPETENCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Información y alfabetización digital informacional | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenidos digitales</li> <li>• Evaluación de información, datos y contenidos digitales</li> <li>• Almacenamiento y recuperación de la información, datos y contenidos digitales</li> </ul>                      |
| 2. Comunicación y colaboración                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacción mediante las tecnologías digitales</li> <li>• Compartir información y contenidos digitales</li> <li>• Participación ciudadana en línea</li> <li>• Colaboración mediante canales digitales</li> <li>• Netiqueta</li> <li>• Gestión de la identidad</li> </ul> |
| 3. Creación de contenidos digitales                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de contenidos digitales</li> <li>• Integración y reelaboración de contenidos</li> <li>• Derechos de autor y licencias</li> <li>• Programación</li> </ul>                                                                                                      |
| 4. Seguridad                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de dispositivos</li> <li>• Protección de datos personales e integridad</li> </ul>                                                                                                                                                                             |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Protección de la salud</li> <li>● Protección del entorno</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |
| 5. Resolución de problemas | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Resolución de problemas técnicos</li> <li>● Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas</li> <li>● Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa</li> <li>● Identificación de lagunas en la competencia digital</li> </ul> |

Fuente: Elaborado a partir de los aportes de Ferrari (2013).

#### 4.5. Clasificación de las competencias digitales relacionadas con la información en la web

Partiendo de los últimos resultados obtenidos en el proyecto DigComp, en el presente trabajo se realiza una categorización frente a las competencias digitales que están relacionadas al manejo y gestión de la información presente en la web. Esto con el fin de reconocer todas las habilidades que deben tener los estudiantes de educación secundaria cuando acceden y transforman la información proveniente de la web. Para ello, se tuvo en cuenta las tres competencias que conforman el área de Información y alfabetización digital informacional; la competencia de compartir información y contenidos digitales que pertenece al área de comunicación y colaboración; y las competencias de integración y reelaboración de contenidos y derechos de autor y licencias que pertenecen al área de Creación de contenidos digitales. Como resultado de esta reorganización y dando un enfoque al acceso de información científica específicamente, se obtuvo la siguiente clasificación:

**Tabla 5.** *Competencias Digitales que comprenden la categoría de uso y manejo de la información científica presente en la web.*

| COMPETENCIA | DEFINICIÓN                                                                                                                                                                       |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Búsqueda    | Acceder, buscar y limitar la búsqueda de información científica en línea con el uso de varios buscadores que de acuerdo con su función permiten llegar a información particular. |
| Selección   | Recopilar, procesar, filtrar y evaluar críticamente la información científica a partir de aspectos como el tipo de información que se                                            |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | presenta, autoría, confiabilidad de las páginas web, profundización y lenguaje utilizado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Síntesis y Almacenamiento | Rescatar ideas importantes para obtener de forma más precisa el mensaje proveniente de diferentes sitios web, para posteriormente manipular y almacenar dicha información para facilitar su recuperación, organizar información y datos de tipo científico.                                                                                                                                                                                      |
| Comunicación              | Compartir con otros la información científica, estar dispuesto y ser capaz de compartir conocimientos, contenidos y recursos, actuar como intermediario, ser proactivo en la difusión de noticias, contenidos y recursos, conocer las prácticas de citación (derechos de autor) y para modificar e integrar nueva información de este campo a partir de recursos existentes para crear contenido y conocimiento nuevos, originales y relevantes. |

Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que estas competencias son graduales, ya que tiene un grado de complejidad que va en aumento, la cual inicia en la búsqueda y finaliza en la comunicación de información científica. Esto quiere decir que para que el estudiante desarrolle un buen proceso de comunicación primero debe de desarrollar las competencias de búsqueda, luego la de selección, y finalmente la de síntesis y almacenamiento de la información.

Estas competencias presentadas son de importancia para el aprendizaje en ciencias, ya que competencias como la búsqueda y selección son necesarias para que los estudiantes de secundaria se enfrenten de manera óptima a la gran cantidad de información científica que está presente en la web. Además, se puede percibir que este recurso digital es un medio que permite fomentar competencias relacionadas con la síntesis y almacenamiento de información que se encuentra en diversos formatos (audio, video, animaciones, numéricos, gráficos) por medio de varias plataformas de almacenamiento (Drive, iCloud, Mega, OneDrive y Dropbox) y cuenta con un gigantesco espacio para comunicar ideas en esta área del conocimiento (Páginas web, posters digitales, podcast, redes sociales, etc.). Es en estos aspectos se evidencia la importancia de empezar a fomentar las competencias digitales en estudiantes de educación secundaria teniendo en cuenta las implicaciones que estas tienen en la enseñanza de las ciencias, ya que la web puede

servir como una herramienta no solo para hacerle frente a la nueva sociedad digital, sino también para el aprendizaje autónomo de los conocimientos científicos.

#### **4.6. Competencias digitales de los estudiantes para adquirir información científica de la web**

Como se ha mencionado anteriormente, la información científica, siendo un conocimiento que es dado a conocer por divulgadores bajo un modelo democrático por medio de la web, aún se pueden encontrar falencias frente al manejo que los estudiantes le dan a esta información, ya que dicho conocimiento no es bien recibida por los jóvenes por diversas circunstancias (complejidad de la información, falta de conocimiento frente al acceso a lugares con información acreditada, entre otras) y en caso de acceder a este tipo de información los estudiantes suelen copiar y pegar de forma textual lo que encuentran en las páginas web. De este modo, se percibe la necesidad de que los estudiantes puedan adquirir ciertas habilidades que les permitan avanzar de la simple transmisión de datos y conceptos científicos, al desarrollo de la capacidad de procesar esta información en conocimiento para sí mismos y para otros por medio de la comunicación en entornos digitales, generando de esta forma, la formación de estudiantes más críticos e independientes en su aprendizaje, en últimas, ser unos estudiantes más competentes en la era digital. En correspondencia con lo anterior, Garzón (s.f.) citado por González, Leyton & Parra (2016) nos dice que:

*“...el ideal de emplear algunas herramientas que ofrece la web para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los grados octavo, noveno se busca aproximar a los estudiantes a una información dinámica, de fácil acceso y que se convierta en un instrumento de trabajo y aprendizaje continuo, de la misma forma sea una herramienta de apoyo al padre de familia quien puede conocer y acompañar a su hijo(a) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.” (p. 4)*

Por consiguiente, para que este aprendizaje sea continuo y autónomo, el estudiante necesita no solo de saber buscar y seleccionar la información científica, sino también debe saber cómo organizarla y transformarla. Lo anterior implica, por lo tanto, que lo relevante del aprendizaje es poder “transformar lo que se sabe” y no únicamente poder “decir lo que se sabe”

como en el caso de la educación centrada en la adquisición conceptos científicos declarativos inmutables (perspectiva dogmática y estática de la ciencia), tal como suele ser enseñada las ciencias bajo el paradigma positivista. Por consiguiente, las CD cumplen también una función como delusor de este paradigma en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

En cuanto a las consecuencias particulares dentro del aprendizaje de las ciencias naturales que se generan a causa de la falta de apropiación de las CD mencionadas anteriormente por parte del estudiantado, encontramos: la memorización y simple comprensión de conceptos por medio de consultas en la web, falencia en el reconocimiento de conocimiento científico actualizado, uso y comunicación de información científica errada que circula en redes sociales. Esto último es muy problemático, ya que la velocidad con la que se propaga la desinformación por estos medios brota cuando buscamos, etiquetamos o compartimos información de forma tan cotidiana, un ejemplo reciente es la gran cantidad de noticias falsas relacionadas con el COVID-19, en donde en medio de la crisis mundial circulaba información científica falsa, cómo hacer gárgaras con vinagre, usar nicotina o cocaína para prevenir la infección del virus (Fernández, 2020).

Otro aspecto que es importante mencionar, es la relación entre las competencias científicas que deben desarrollarse en estudiantes de secundaria desde el grado sexto hasta el undécimo (estas competencias las encontramos en los estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional) y las competencias digitales relacionadas al uso y manejo de la información científica. Esta relación nos indica que, al estar fomentando competencias digitales en las clases de ciencias, también se fomentan a su vez, algunas de las competencias científicas adscritas a los estándares del MEN pero en entornos digitales, lo cual mejora el aprendizaje por la gran cantidad de recursos que brinda la web. Esta relación se puede observar en la tabla a continuación:

**Tabla 6.** *Relaciones entre competencias digitales y competencias científicas.*

| <b>Competencias digitales</b>       | <b>Competencias científicas</b>                                                             |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Búsqueda de información científica  | Busco información en diferentes fuentes.                                                    |
| Selección de información científico | Evalúo la calidad de la información, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente. |

|                                        |                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Síntesis de información científica     | Analizo si la información que he obtenido es suficiente para contestar mis preguntas o sustentar mis explicaciones.                           |
| Comunicación de información científica | Comunico oralmente y por escrito el proceso de indagación y los resultados que obtengo, utilizando gráficas, tablas y ecuaciones aritméticas. |

Fuente: Elaborado a partir de los estándares básicos de competencias del MEN (2004).

De este modo, se vuelve fundamental que se fortalezcan diferentes aspectos frente al uso de la información científica en medios digitales, con el fin de que los estudiantes puedan adquirir las competencias necesarias y sean capaces de buscar información, seleccionarla, analizarla y extraer conclusiones, para luego realizar un proceso de expresión y difusión de información por medio de páginas web, blogs, presentaciones, multimedia, videoclips, entre otras (Area Moreira, 2008). Para lograr lo anterior, es importante generar los cimientos en cuanto a las percepciones frente a las CD que creen tener los estudiantes cuando acceden a la información científica presente en la web.

#### **4.7. Percepciones de las competencias digitales en estudiantes de educación secundaria.**

Como se pudo observar en el apartado anterior, la educación en ciencias demanda que los docentes empiecen a reconocer las CD que tienen sus estudiantes de forma explícita para así integrar estrategias didácticas pertinentes dentro de sus planeaciones de clase con el fin de mejorar esta problemática, sin embargo, son pocos los esfuerzos para identificar las CD en los estudiantes. De esta forma, como primera medida y para realizar procesos de diagnóstico resulta importante reconocer cómo los estudiantes perciben su propio desempeño en las competencias relacionadas con la búsqueda, selección, síntesis, almacenamiento, organización y comunicación de la información presente en la web.

Dentro de los pocos proyectos que han puesto su atención en la autoevaluación de competencias digitales en estudiantes de educación secundaria, encontramos el caso de Martínez, Vidal, de Cid Ibeas & Cervera (2012) quienes mencionan que este tipo de competencias tan importante en la Sociedad del Conocimiento no está suficientemente consolidada por el

alumnado, y para empezar a solucionar esto, los autores proponen una evaluación autodiagnóstica llamada INCOTIC-ESO, el cual está dirigido a estudiantes de educación secundaria.

Otros ejemplos similares al anterior que se pueden encontrar en la literatura, es el trabajo realizado por Chapilliquen Rodríguez (2015) con el Cuestionario de Competencias Digitales y a Hernández & Rodríguez (2020) con la Prueba Ecodies. Estos instrumentos son de gran relevancia, ya que no solo miden el nivel de competencias autopercebido sino que adicionalmente emplean más instrumentos para evaluar estas competencias en la práctica, lo cual ayuda a tener un panorama más real y amplio frente al nivel de desempeño que tienen los estudiantes frente a estas competencias. Este tipo de evaluaciones brindan información para que los docentes puedan ajustar la planificación de sus clases para el desarrollo de ciertas competencias cuando sea necesario.

Un aspecto que es importante mencionar y que se puede percibir en la educación mediada por tecnologías es la falta de formación que tienen los estudiantes en entornos virtuales. Pues uno de los estudios más recientes frente a esta situación, es el realizado por Mendoza Rodriguez & Mendoza Rodriguez (2021) en donde se realiza un diagnóstico de las competencias digitales a estudiantes de un colegio privado en Perú por medio del Cuestionario de Competencias Digitales de Chapilliquen Rodríguez, en esta investigación se concluye que la mayoría de los estudiantes de educación secundaria presenta un nivel medio de competencias digitales.

Este resultado parece ser alentador, sin embargo, la realidad que se vive en muchas instituciones educativas públicas colombianas, que acogen a la mayoría de la población estudiantil del país, es menos reconfortante, pues la apropiación de este tipo de competencias en los estudiantes de estas instituciones se vislumbra muy precaria, a pesar de la falta de un diagnóstico pertinente por parte de los docentes de dichas instituciones públicas especialmente sobre a búsqueda, selección, síntesis, almacenamiento, organización y comunicación de la información científica presente en la web. En este sentido, el presente trabajo pretende analizar las percepciones que tiene un grupo de estudiantes de educación básica secundaria frente a su desempeño en CD cuando acceden a la información científica presente en la web, ya que es pertinente empezar a estudiar este tipo de competencias que inciden de forma directa en el aprendizaje de las ciencias.

## **5. Metodología**

Los objetivos propuestos, tanto general como específicos, llevaron a formular una investigación cualitativa de tipo descriptivo-comparativo (Santamaría, 1983; Flick, 2004; Cerda, 2008; Cauas, 2015). Este método se utiliza en este trabajo ya que aborda preferente o exclusivamente información de tipo cualitativo y cuyo análisis se dirige a lograr descripciones detalladas de los fenómenos estudiados para luego establecer relaciones con otras investigaciones. Para lograr lo anterior, se realiza el diseño y aplicación de un instrumento (Ver anexo) que tomó como base los trabajos realizados por Carrera, Vaquero Tío & Balsells (2011) y Chapilliquen Rodríguez (2015), esto con el propósito de recolectar información referente a las percepciones frente a las competencias digitales que poseen los estudiantes frente al uso y manejo de información específicamente de tipo científica presente en la web.

### **5.1. Enfoque metodológico**

De los beneficios en la realización de esta investigación desde la descripción y comparación se encuentra que a partir de los resultados podemos especificar propiedades o características de personas o grupos, en este caso de los estudiantes. Esto se debe a que según Cauas (2015) mediante los estudios descriptivos se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas de manera independientemente, con el fin de describir lo que se investiga. En este sentido nos brinda la posibilidad de llevar a cabo algún nivel de caracterización acerca de las cuatro competencias digitales que poseen los estudiantes. A partir de dicha descripción, con el análisis comparativo de Santamaría (1983) se puede traer a colación diferentes investigaciones que se relacionan con las competencias de estudio con el propósito de establecer relaciones entre estos referentes y los datos obtenidos. En esta investigación este tipo de análisis consta de dos etapas que se desarrollan de manera simultánea, la primera de ellas aborda la interpretación de los datos obtenidos por medio de las gráficas construidas, y en la segunda se realiza un proceso de comparación que tiene como propósito confrontar diferentes estudios sobre las competencias digitales identificadas en estudiantes de secundaria.

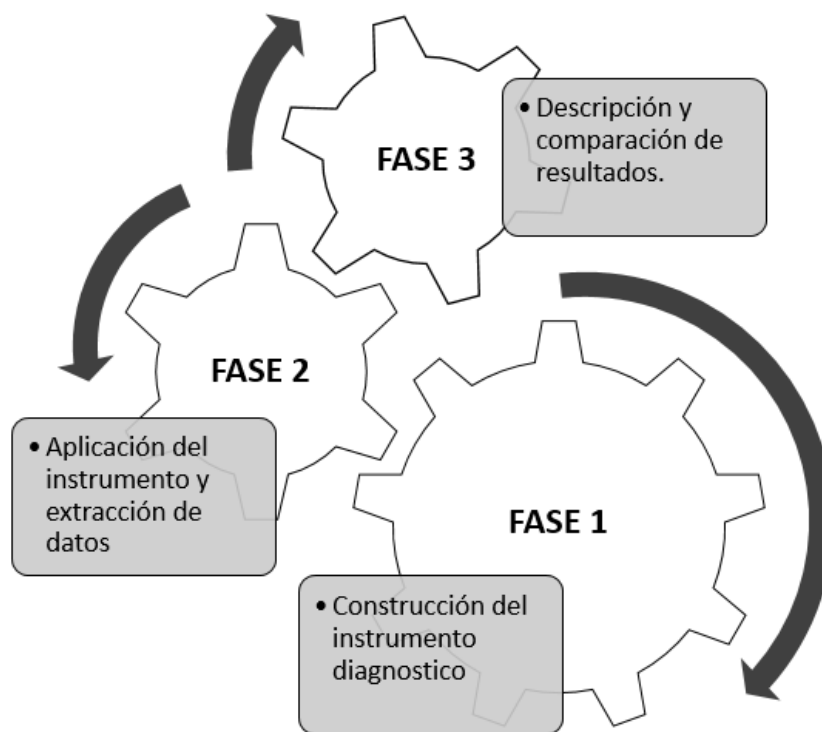
El alcance que tiene esta investigación es llegar a analizar las percepciones frente a las competencias digitales mediante la recolección de la información obtenida a través de una encuesta sobre el manejo de la información científica presente en la web por parte de los

estudiantes. De esta forma, la estrategia escogida para alcanzar los objetivos de este trabajo implica el diseño de un instrumento por el cual se busca recolectar datos necesarios para el análisis.

## 5.2. Diseño de la investigación

Teniendo en cuenta el enfoque metodológico, el proceso investigativo estuvo enmarcado por tres fases (Ver Figura 2), en una primera fase se realiza el diseño de un instrumento de diagnóstico de las percepciones frente a las CD en los estudiantes, en la segunda fase se aplica el instrumento y se extraen los datos para proceder finalmente a la tercera fase en donde se presenta la descripción y comparación de datos obtenidos. Este proceso nos permitió alcanzar los objetivos propuestos y responder la pregunta de esta investigación.

**Figura 2.** Fases de la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que el proceso que se llevó a cabo en esta investigación no fue estrictamente lineal, pero para mejorar la estructura del presente escrito se describen las fases de la siguiente manera:

La primera fase consiste en la estructuración del instrumento para recolectar información referente a las percepciones frente a las CD específicas que poseen los estudiantes de secundaria. Para ello, se tuvo en cuenta la caracterización de las competencias digitales mencionadas en la fase anterior y se realizó una indagación sobre los instrumentos de evaluación que fueron diseñados en investigaciones previas, para lo cual se optó por la realización de una encuesta con enfoque tipo Likert compuesta con 17 ítems.

En la segunda fase se aplica y se extraen los resultados del instrumento, para ello se tuvo en cuenta una población específica para aplicar la encuesta, la cual fue de un número de 76 estudiantes que se encuentran en la educación secundaria de una institución educativa pública en la ciudad de Santiago de Cali. Tras aplicar la encuesta, se extraen los resultados obtenidos y se tabulan los datos en una hoja de cálculo de Excel para la elaboración de unas gráficas el cual será el insumo principal para la siguiente fase.

Finalmente, en la tercera fase se realiza en primer lugar un proceso de descripción de las gráficas obtenidas productos de los datos recogidos con la encuesta y luego se hace una comparación de dichos resultados con referentes que realizaron investigaciones similares. Estos dos pasos se realizan por cada una de las 4 competencias digitales clasificadas en la primera fase.

### **5.3. Diseño del instrumento para recolección de información**

Para recolectar la información necesaria referente a las percepciones de las CD que poseen los estudiantes cuando acceden a la información científica presente en la web, se estructuró un instrumento que consistió en una encuesta con un enfoque tipo Likert, a partir de los trabajos realizados por Carrera, Vaquero Tío & Balsells (2011) y Chapilliquen Rodríguez (2015). Estos autores usaron cuestionarios que fueron validados por diferentes expertos para evaluar todas las competencias digitales en estudiantes de secundaria. Sin embargo, como el propósito de este trabajo no consiste en identificar las competencias digitales en su totalidad, solo se extrajeron ciertos ítems que ayudaron a diseñar un instrumento que nos permitiera conocer la forma en que los estudiantes perciben su desempeño cuando hacen acceden, usan y manejan la información científica presente en la web. De este modo, se estructuró un cuestionario con una serie de enunciados que son llamados ítems y que se agrupan dentro de una serie de competencias

digitales del interés de la investigación. Resulta importante mencionar que cada uno de estos ítems pertenece a una competencia digital específica y son medidos de manera equivalente.

La escala tipo Likert fue seleccionada para esta investigación, ya que es una de las más utilizadas en la medición de actitudes frente a una afirmación en un grupo determinado de personas. Particularmente en esta investigación permite reconocer en una sumatoria la tendencias de valoración que los encuestados tienen frente a un elemento o acción y tiene la posibilidad de respuesta amplia y a su vez evita las respuestas vagas del encuestado cuando se manifiesta frente a una afirmación particular (Elejabarrieta & Iñiguez, 2008).

Como resultado de este proceso de construcción del instrumento validado por un experto y a través de un pilotaje se obtuvo una encuesta que consta de 17 ítems las cuales representan una serie de afirmaciones relacionadas a la forma en que los estudiantes aprovechan la información científica presente en la web. Estos ítems están agrupados en 4 categorías que corresponden a las competencias de estudio, las cuales son: Búsqueda (del ítem 1 al 5), Selección (del ítem 6 al 9), Síntesis y Almacenamiento (del ítem 10 al 13) y Comunicación (del ítem 14 al 17) (Ver tabla 7). La encuesta posee 5 opciones de respuesta a los ítems en donde el estudiante desde su autoevaluación debía marcar si realizaban o no cada acción de la siguiente forma: Nunca, Casi Nunca, Algunas Veces, Casi Siempre y Siempre (Ver anexo).

**Tabla 7.** Competencias Digitales seleccionadas y los ítems asociados presentes en la encuesta.

| COMPETENCIA DIGITAL                       | Nº | ÍTEM                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Búsqueda de información científica</b> | 1  | Reviso las palabras claves presentes en noticias y artículos científicos, documentos especializados, etc. para delimitar si la información presentada en dichos documentos es de mi interés. |
|                                           | 2  | Utilizo herramientas como Wikipedia, Yahoo, Rincón del vago, blogs, entre otras, para buscar información científica específica.                                                              |
|                                           | 3  | Recurso a medios de divulgación como periódicos virtuales (El País, El Espectador, etc.), revistas (Semana), entre otros para obtener noticias en                                            |

|                                                            |    |                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            |    | el campo de la ciencia.                                                                                                                                                            |
|                                                            | 4  | Uso plataformas audiovisuales como YouTube o YouTube EDU para encontrar información que me pueda servir para trabajos escritos o tareas de ciencias.                               |
|                                                            | 5  | Uso buscadores especializados como Google Académico para obtener información científica más especializada.                                                                         |
| <b>Selección de información científica</b>                 | 6  | Selecciono información sobre ciencia que encuentro en redes sociales como Facebook, Instagram, Twitter, WhatsApp y verifico su autenticidad.                                       |
|                                                            | 7  | Selecciono información científica proveniente de sitios como wikis, foros y blogs, tras realizar una evaluación de la información que me presenta.                                 |
|                                                            | 8  | Identifico y selecciono información científica de buscadores académicos, bibliotecas virtuales, trabajos de investigación.                                                         |
|                                                            | 9  | Selecciono información que proviene de diferentes formas como: numéricos (cálculos), visuales (imágenes y esquemas), gráficos estadísticos, textuales, etc. encontrados en la web. |
| <b>Síntesis y Almacenamiento de información científica</b> | 10 | Realizo procesos de extracción de ideas de la información científica obtenida en la web para reconocer la idea principal que transmite.                                            |
|                                                            | 11 | Proceso la información científica que encuentro en la web para hacerla más comprensible.                                                                                           |
|                                                            | 12 | Realizo resúmenes, fichas de lectura, mapas conceptuales, mapas mentales a través de sitios web, para sintetizar la información científica.                                        |

|                                               |    |                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | 13 | Almacena información importante para trabajos escolares de ciencias de manera organizada en forma de categorías, carpetas en plataformas como: Google Drive, Dropbox, etc.                                              |
| <b>Comunicación de información científica</b> | 14 | Utilizo diferentes herramientas digitales como Prezi, Power, Point, etc., para exponer o presentar trabajos, con diversas formas multimediales de información científica (Imágenes, audios, videos, enlaces web, etc.). |
|                                               | 15 | Comparto información científica importante con las demás personas en plataformas como Google drive, redes sociales, correos electrónicos.                                                                               |
|                                               | 16 | Concedo los derechos de autor cuando usó y comunico la información científica encontrada en la web.                                                                                                                     |
|                                               | 17 | Realizo debates e intervenciones o comento al profesor acerca de temas de ciencia encontrados en la web que me hayan causado curiosidad, o me hayan parecido interesantes.                                              |

Fuente: Elaboración a partir de los trabajos realizados por Carrera, Vaquero Tío & Balsells (2011) y Chapilliquen Rodríguez (2015).

#### 5.4. Contexto de investigación y participantes

Esta investigación tiene por contexto una I. E. de carácter público, que se encuentra ubicada en la ciudad de Santiago de Cali. El cual posee un PEI donde presenta un gran interés en realizar cambios a partir de la estrategia referida a la incorporación de las herramientas TIC en el proceso educativo enfatizando en roles y/o en el **desarrollo de las competencias** que deben fortalecer los agentes involucrados en el mismo, para garantizar la utilización de los medios y nuevas tecnologías con fines educativos en la institución. Siguiendo este orden de ideas, el PEI presenta que el estudiante debe desarrollar las siguientes actitudes y habilidades con el uso de las TIC:

- Disposición al aprendizaje autónomo apoyado en TIC.
- Habilidades comunicativas
- Habilidad tecnológica
- Dispuesto al trabajo colaborativo
- Funciones cognitivas: análisis, clasificación, selección, categorización, comparación, analogías, entre otros.

La institución educativa ofrece una educación formal desde la educación preescolar hasta la educación media, con población mixta y de calendario A (año lectivo enero - noviembre) con doble jornada (mañana y tarde), el cual atiende aproximadamente una población de 1.956 estudiantes de la zona urbana de la ciudad que pertenece a los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3. La institución cuenta con: dos salas de sistemas, un Video Beam disponible para la mayoría de las aulas, 40 tablets del programa Tit@ en cada aula y una red wifi (con frecuentes fallas).

De esta población de estudiantes se extrajo una muestra de 76 estudiantes entre el rango de edad 13 y 16 años que se encontraban en la jornada de la mañana en el grado noveno, los cuales fueron participantes voluntarios para este proceso investigativo. Este grado fue seleccionado para el proceso debido a que era el grupo con mayor variabilidad de edad dentro de la institución educativa evaluada, lo cual facilitaba la aplicación del instrumento previamente diseñado.

### **5.5. Aplicación del instrumento y extracción de datos**

Para el proceso de aplicación del instrumento en primer lugar se realiza una solicitud formal para la aplicación de la encuesta a la coordinación de la institución educativa y a la docente a cargo del área de ciencias naturales para que nos brindaran un espacio con los estudiantes para realizar el proceso de aplicación. Posteriormente se asiste a las horas estipuladas para aplicar la encuesta, como el grado noveno se divide en dos grupos en la jornada de la mañana, hubo dos momentos en que se aplicó la encuesta. En ambos casos se llevó a cabo lo siguiente:

1. Se realiza una presentación del proceso investigativo que se está desarrollando con el propósito de que conozcan un poco del tema que se aborda en las encuestas.

2. Se les solicita colaboración a los estudiantes para participar de forma voluntaria en la aplicación de la encuesta.
3. Para aquellos que aceptaron la propuesta se les procede a dar instrucciones frente a la conformación de la encuesta y como deben de responder a estas (en la misma encuesta está una breve instrucción).
4. Se les brinda un espacio de 10 a 15 minutos para responder la encuesta con la opción de pedir aclaraciones frente a la información que se encuentra en la encuesta.
5. Finalizado el tiempo se realiza la recolección del material y se dan agradecimientos por la participación en la investigación.

Tras aplicar la encuesta, se extrajeron los datos y se tabularon en una hoja de cálculo Excel el cual permite manejar datos numéricos agrupados en filas y columnas para obtener una tabla de datos de las respuestas que se extraen de la encuesta aplicada, tal como se observa en la tabla 8. Esta tabla está conformada por 8 columnas de las cuales se explicaran a continuación: de izquierda a derecha la primera columna consiste en el número de ítems que se encuentra en la encuesta (ver tabla 7); la segunda columna denominada Tendencia a nunca se realiza con el propósito de recopilar los valores en uno solo, ya que esto facilita el análisis de los resultados desarrollado más adelante, por lo tanto, en esta columna se encuentra el número de estudiantes que seleccionaron las opciones que tenían una tendencia negativa, es decir a nunca y es sumatoria de los valores de la tercera y cuarta columna; en la quinta columna se encuentra el número de estudiantes que marcaron la opción de algunas veces como un punto intermedio frente a los ítems; en las sexta y séptima columnas encontramos el número de estudiantes que marcaron las opciones casi siempre y siempre respectivamente frente a los ítems; y finalmente en la octava columna denominada tendencia a siempre que se realiza con el mismo propósito de la segunda columna, está conformada por el número de estudiantes que seleccionaron las opciones que tenían una tendencia afirmativa, es decir a siempre y es sumatoria de los valores de la sexta y séptima columna.

La tabla 8 también está compuesta por 4 categorías de filas las cuales hacen referencia a lo siguiente: de arriba a abajo encontramos la primera categoría de color rojo que acoge a los ítems del 1 al 5 que hacen referencia a la competencia de búsqueda de información científica; seguidamente encontramos la segunda categoría de filas de color verde que acoge a los ítems del

6 al 9 referentes a la competencia de selección de información científica; luego encontramos a la tercera categoría de filas de color azul que agrupa los ítems del 10 al 13 que pertenecen a la competencia de síntesis y almacenamiento de información científica; y por último encontramos la cuarta categoría de ítems del 14 al 17 de color naranja y que están acogidas en la competencia de comunicación de la información científica.

**Tabla 8.** *Tabulación de los datos obtenidos de la encuesta aplicada.*

| N° de ítem | Tendencia a Nunca | Nunca | Casi Nunca | Algunas Veces | Casi Siempre | Siempre | Tendencia a Siempre |
|------------|-------------------|-------|------------|---------------|--------------|---------|---------------------|
| 1          | 24                | 11    | 13         | 28            | 18           | 6       | 24                  |
| 2          | 0                 | 0     | 0          | 12            | 26           | 38      | 64                  |
| 3          | 46                | 18    | 28         | 25            | 3            | 2       | 5                   |
| 4          | 9                 | 0     | 9          | 24            | 29           | 14      | 43                  |
| 5          | 32                | 15    | 17         | 18            | 12           | 14      | 26                  |
| 6          | 26                | 10    | 16         | 18            | 19           | 13      | 32                  |
| 7          | 24                | 7     | 17         | 28            | 20           | 4       | 24                  |
| 8          | 31                | 6     | 25         | 26            | 14           | 5       | 19                  |
| 9          | 17                | 42    | 15         | 16            | 32           | 11      | 43                  |
| 10         | 24                | 5     | 19         | 33            | 15           | 4       | 19                  |
| 11         | 13                | 2     | 11         | 20            | 31           | 12      | 43                  |
| 12         | 25                | 11    | 14         | 28            | 16           | 7       | 23                  |
| 13         | 26                | 8     | 18         | 14            | 22           | 14      | 36                  |
| 14         | 3                 | 1     | 2          | 17            | 25           | 31      | 56                  |
| 15         | 40                | 17    | 23         | 23            | 9            | 4       | 13                  |
| 16         | 37                | 18    | 19         | 24            | 10           | 5       | 15                  |
| 17         | 47                | 24    | 23         | 17            | 8            | 4       | 12                  |

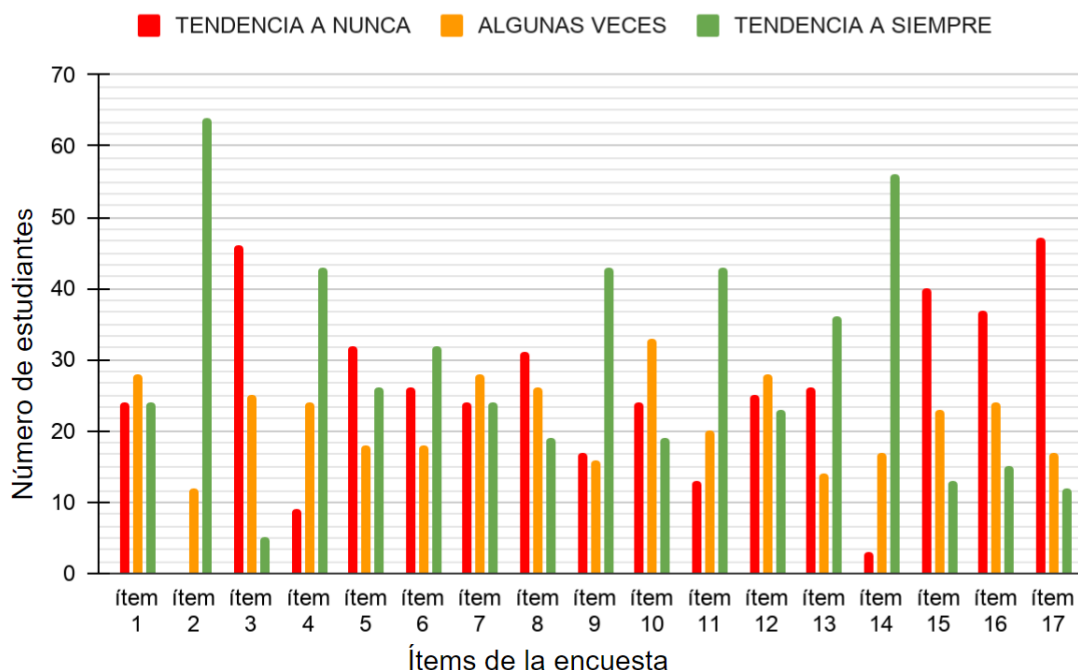
Fuente: Elaboración propia.

## 6. Resultados y Análisis

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a partir de la recolección de datos evidenciada en la tabla 8, lo cual permitió la elaboración de una serie de gráficas que serán el insumo principal para realizar un proceso de análisis de estos datos. Este proceso está dividido en dos etapas que se desarrollan de manera simultánea, la primera de ellas consiste en un proceso de descripción e interpretación de la información que está representada en cada una de las gráficas que se van presentando y en la segunda etapa se hace un proceso de análisis comparativo entre algunos referentes teóricos hallados en la literatura y los resultados obtenidos en relación a las percepciones sobre el desarrollo de las cuatro CD en los estudiantes. Lo anterior fue usado para establecer unas conclusiones frente a cada una de las competencias estudiadas.

A continuación, se presenta la gráfica 3 donde se evidencian la síntesis de los datos obtenidos y que se encuentran de forma más extensa en la tabla 8. En dicha gráfica se presenta de la siguiente manera: en el eje Y encontramos el número de estudiantes que presentan una determinada postura frente a los ítems de la encuesta, y en el eje X encontramos el número de los ítems que se encuentran en la encuesta. Además, encontramos 3 series de datos o columnas que se encuentran en 3 colores: la serie de color rojo muestra la relación item-número de estudiantes que tienen una tendencia a nunca; la serie de color naranja encontramos la relación item-número de estudiantes que marcaron la opción de algunas veces; y por último, la serie de color verde encontramos la relación item-número de estudiantes que tienen una tendencia a siempre. Sin embargo, para mejorar el análisis, la figura 3 se dividirá en 4 partes, las cuales corresponden a las 4 categorías de CD (Búsqueda, selección, síntesis y almacenamiento y comunicación de la información científica).

**Figura 3.** Resultados obtenidos de las CD que poseen los estudiantes cuando acceden a la información científica presente en la web.



Fuente: Elaboración propia.

### 6.1. Competencia Digital: Búsqueda de información científica

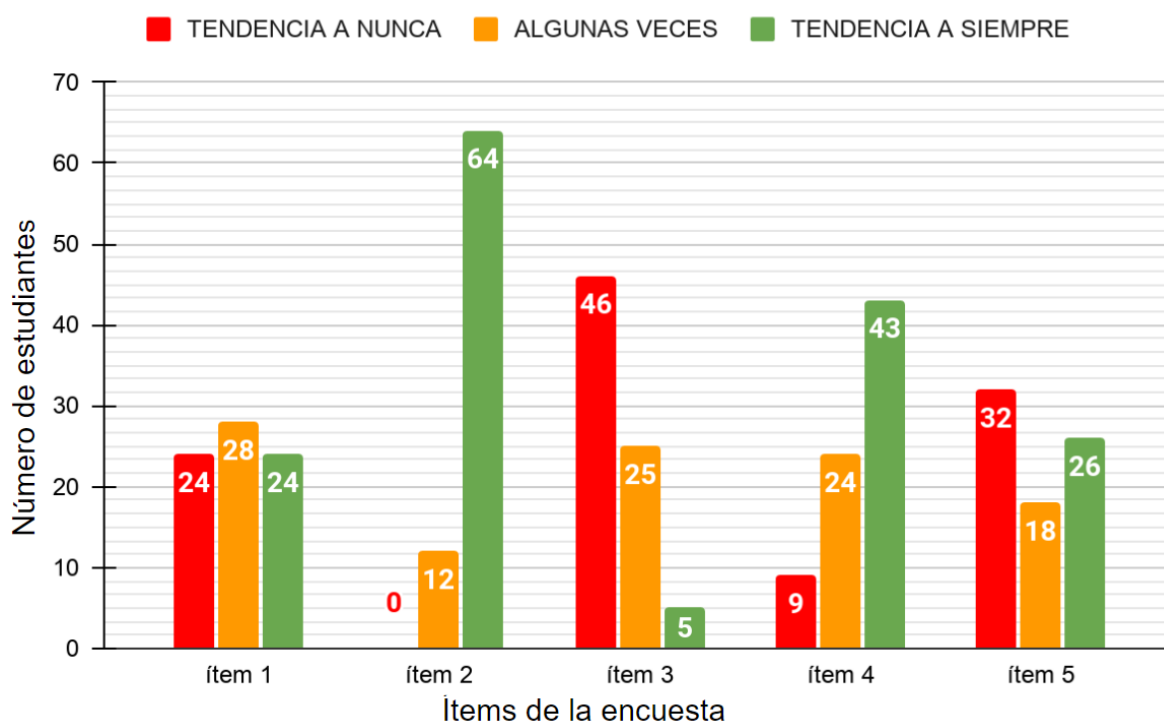
De acuerdo con la organización de las afirmaciones representadas en la tabla 7, los ítems que están asociados a la competencia de búsqueda de información científica son los ítems del 1 al 5 y son descritos a continuación:

1. Reviso las palabras claves presentes en noticias y artículos científicos, documentos especializados, etc. para delimitar si la información presentada en dichos documentos es de mi interés.
2. Utilizo herramientas como Wikipedia, Yahoo, Rincón del vago, blogs, entre otras, para buscar información científica específica.
3. Recorro a medios de divulgación como periódicos virtuales (El País, El Espectador, etc.), revistas (Semana), entre otros para obtener noticias en el campo de la ciencia.
4. Uso plataformas audiovisuales como YouTube o YouTube EDU para encontrar información que me pueda servir para trabajos escritos o tareas de ciencias.

5. Uso buscadores especializados como Google Académico para obtener información científica más especializada.

De esta forma, los resultados obtenidos tras aplicar la encuesta son los siguientes:

**Figura 4.** Resultados de las CD de búsqueda de información científica.



Fuente: Elaboración propia.

Sobre esta competencia los estudiantes manifiestan que algunas veces tienden a hacer uso de palabras claves para delimitar una búsqueda por la web (ítem 1). Lo anterior revela que hay un uso moderado de estas palabras claves como filtro en la búsqueda inicial de información específica. Además, podemos ver que hay un número importante de estudiantes que no usan las palabras claves, esto es problemático ya que nos revela que los estudiantes se podrían estancar fácilmente en el proceso inicial para empezar a hacer una buena búsqueda de información científica, ya que al no usar varias palabras claves lo más seguro es que opte por no seguir buscando. Frente a esto Serrano & Agustí (2011) plantean que el argumento de búsqueda utilizado por los estudiantes es muy básico y normalmente se limita al uso de palabras que aparecen en el enunciado de las consultas que el docente de ciencias propone. Este problema

aumenta cuando se carece del enunciado escrito de la tarea, aumentando las dificultades para encontrar las palabras clave. Es decir, sin una guía explícita, muchas veces de forma escrita y proporcionada por el docente, los estudiantes son poco capaces de hacer buenas búsquedas.

Por otro lado, la mayoría de los estudiantes revelan que sí tienden a buscar información científica en medios audiovisuales (ítem 4), pero no tienden a recurrir a otros medios como periódicos virtuales o revistas para obtener este tipo de información (ítem 3) donde pueden obtener datos más confiables. Esta elección depende de la familiaridad que los estudiantes sienten a la hora de buscar información influye también el bajo uso de periódicos virtuales y el alto uso de medios audiovisuales como YouTube o YouTube EDU para buscar información científica. Las razones suelen ser generalmente por la comodidad y la fácil comprensión de la información que encuentran son aspectos importantes para los estudiantes y determinan los lugares donde realizan sus búsquedas. Aun así, es importante mencionar que YouTube al ser un sitio web que no regula la información que se presenta en los videos, requiere de criterios por parte del usuario para hacer un buen uso de esta herramienta, sin embargo, los estudiantes tienden a no tener ningún filtro que discrimina los contenidos (Gallego-Domínguez & Contretas Rosado, 2016), de tal forma que buscan información científica en canales que puede contener información con errores.

Pasando a los ítems faltantes, se puede apreciar que si hay una tendencia a siempre usar herramientas poco confiables como Yahoo! o blogs para obtener información científica (ítem 2). Lo anterior deja en evidencia que los estudiantes recurren a diferentes medios de comunicación digital para buscar información (textual y audiovisual), pero no necesariamente estos medios utilizados son confiables. Esto se puede confirmar en el ítem 5 ya que la mayor cantidad de estudiantes manifestaron una tendencia a nunca acceder a buscadores especializados a la hora de consultar información científica.

Frente a lo anterior, Valverde y Gonzales (2015), analizan las competencias de búsqueda y selección de información de estudiantes de educación secundaria, encontrando los mismos resultados en cuanto a los sitios web que suelen frecuentar los estudiantes para sus búsquedas, entre ellas se presenta una fuerte presencia de páginas como Wikipedia, Rincón del vago, etc. Es importante reconocer que la mayoría de estos sitios web tienen como característica común el proporcionar un acceso rápido, directo y gratuito a la información que ellos requieren para las

asignaturas, específicamente científicas. Además, el tipo de lenguaje utilizado suele ser de fácil comprensión, lo que lleva al estudiante a sentirse más seguro de buscar información científica en estos sitios.

En ese mismo sentido, el fácil acceso y complejidad de la información científica que pueden encontrar los estudiantes en la web, se encuentra relacionado con algunas posturas como las de Serrano & Agustí (2011) donde han encontrado que los estudiantes utilizan como motor de búsqueda a Google, ya que desconocen la existencia de versiones más académicas como lo es Google Académico y menos aún conocen otros buscadores especializados en ciencia como lo es Scirus, ERIC, EBSCO o Scientific Commons. Al igual que el caso anterior, la familiaridad con estas páginas es tan poca que los estudiantes tienden a no tenerla en cuenta en caso de que se encuentren con estos sitios y prefieren recurrir a aquellas páginas que no son tan complejas y que ya conocen su interfaz haciendo que se sientan más cómodos.

Por lo tanto, para finalizar podemos mencionar que los estudiantes en términos generales frente a la competencia de búsqueda de información científica poseen dificultades en: la realización de una buena búsqueda inicial por falta de uso y reconocimiento de palabras claves, por recurrir a páginas poco confiables como lo pueden las páginas de fácil acceso y menor complejidad y no usan buscadores especializados. Lo anterior lleva a reconocer a los estudiantes encuestados como “*buscadores principiantes*”, pues según Fuentes (2006, 2008) citado por Serrano & Agustí (2011), responde a un estudiante pasivo, que encuentra la información de forma casi accidental, sin poner en acción planes o guías específicas para encontrarla, no tiene en cuenta las distintas fuentes de información y de manera casual va recopilando información que le resulta relevante para la tarea de ciencias que está realizando en ese momento.

## **6.2. Competencia Digital: Selección de información científica**

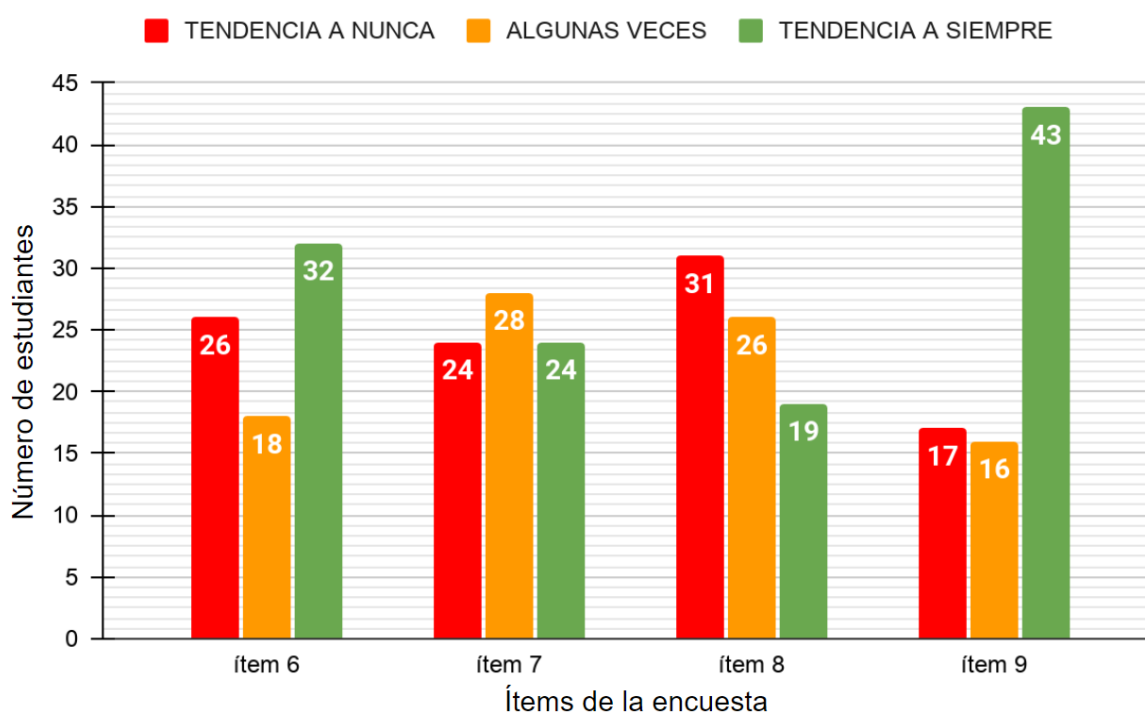
Para la competencia de selección de información científica tenemos cuatro ítems que van desde el número 6 al 9 de la encuesta aplicada, los cuales son:

6. Selecciono información sobre ciencia que encuentro en redes sociales como Facebook, Instagram, Twitter, WhatsApp y verifico su autenticidad.

7. Selecciono información científica proveniente de sitios como wikis, foros y blogs, tras realizar una evaluación de la información que me presenta.
8. Identifico y selecciono información científica de buscadores académicos, bibliotecas virtuales, trabajos de investigación.
9. Selecciono información que proviene de diferentes formas como: numéricos (cálculos), visuales (imágenes y esquemas), gráficos estadísticos, textuales, etc. encontrados en la web.

Frente a la postura que tenían los estudiantes frente de esos ítems se obtuvieron los siguientes resultados:

**Figura 5.** Resultados de las CD de selección de información científica.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados expresados en esta gráfica, frente a la competencia del ítem 6 se encontró que los estudiantes manifiestan tener una tendencia positiva (no mayoritaria) a verificar siempre la autenticidad de la información sobre ciencia presente en redes sociales, lo cual resulta ser un aspecto positivo en la adquisición de competencias y logra reducir las críticas

frente a la credibilidad que los estudiantes le otorgan a herramientas como las redes sociales. Algunos autores suelen encontrar situaciones donde sucede lo contrario, pues según Cabero (2010) en algunas ocasiones los estudiantes presentan un déficit en el pensamiento crítico y objetivo de la información de las redes, en donde resulta importante evaluar pertinentemente lo presentado en este medio sin caer en el error de creer que todo lo publicado en las redes es real. A partir de esto podemos observar un grado alto de habilidades en los estudiantes frente a la selección de información con la que se encuentran por este tipo de medios.

Sin embargo, resulta importante analizar los resultados encontrados en el ítem 7 y 8, ya que los resultados obtenidos en el ítem 7 muestran una tendencia muy cercana entre siempre y nunca, esto nos lleva a pensar que existe una predominancia intermedia donde los estudiantes solo algunas veces tienden a seleccionar información científica proveniente de sitios como wikis, foros y blogs. Estos aspectos de carácter intermedio, sin una tendencia definida se pueden traducir en una falta de claridad por parte de los estudiantes frente a criterios para realizar un proceso de evaluación sobre la calidad de la información científica que pueden encontrar en la web. Lo anterior nos lleva a contrastar los resultados del ítem 8, ya que en este punto se puede observar que los estudiantes tienden a nunca identificar y seleccionar información científica procedente de buscadores especializados, demostrando de esta forma una falta de claridad en la selección de fuentes que pueden responder mejor ciertas necesidades de información científica confiable y precisa.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos resaltar que la investigación de Valverde & Gonzales (2015) proporciona una posible consecuencia de la falta de claridad frente a la realización de procesos de evaluación, reconocimiento y verificación de la calidad de la información científica que pueden encontrar los estudiantes en la web, pues los autores manifiestan que los estudiantes no son estimulados por parte de los docentes a buscar otras fuentes de mayor acreditación por ser fruto de evaluación por parte de pares académicos acreditados, por lo tanto suelen utilizar sitios poco confiables como una posibilidad de consulta sin tener en cuenta otras fuentes de información que permitan contrastar la información obtenida en sus búsquedas. De este modo los estudiantes se sienten cómodos usando cierto tipo de páginas y prefieren seguir usándolas, ya que no hay una formación explícita frente a la importancia de los criterios de selección de información científica.

Adicionalmente, los estudiantes no seleccionan información provenientes de buscadores académicos o bibliotecas virtuales debido a que los estudiantes no tienen criterios de evaluación de la información científica como lo son: Autoría (Identificar el tipo de persona quien proporciona la información), Contenido (cantidad de información, simbología, recursos adicionales, y actualizaciones), Cobertura y objetividad (información de citas, alcance nacional o internacional) y Exactitud (Ortografía, gramática, y retórica). Pero si tienen en cuenta aspectos de Ergonomía (Comodidad y facilidad de utilización de la información para los estudiantes). Esta evaluación para la selección de información científica solo se realiza cuando la respuesta del sistema no se ajusta al contenido buscado o cuando la búsqueda planteada no da ningún resultado. En estos casos se inicia una fase de desconcierto y angustia que en la mayoría de los casos provoca: una revisión minuciosa del contenido del documento elegido o incluso abandona la búsqueda (Serrano & Agustí, 2011)

Finalmente, los estudiantes tienden mayoritariamente a seleccionar siempre en sus consultas información de diferentes tipos o formatos; numéricos, visuales, gráficos estadísticos y textuales (ítem 9). Tal como el caso de investigaciones de autores como Flamarique, Egaña & Larrañaga (2019), quienes afirman que al igual que los resultados obtenidos en esta investigación con respecto a la selección de información presentada en diversos formatos, los estudiantes suelen buscar información en modalidades tales como imágenes, vídeos y gráficos, pero también se evidencia que los estudiantes tienen una preferencia por la información audiovisual, ya que para ellos es más útil (agradable y didáctico) puesto que proporciona más información, o suele verse de forma más representativa al mezclar información en formato de audio, imágenes y texto que logran hacer que la información se capte por los diferentes sentidos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que muchas veces otros tipos de información, como lo son los simbólicos, algorítmicos, numéricos y gráficos son complementarios y permiten una mayor profundización y comprensión de la información científica que tiene una naturaleza específica por su multimodalidad. Lo anterior implica que los estudiantes prefieren seleccionar solo una fuente que les brinde toda la información para no tener que buscar más referencias. Esto es común encontrarlo cuando los estudiantes solo copian y pegan información de un solo lugar en las consultas académicas en el área de ciencias.

Para concluir podríamos decir que, frente a la competencia de selección de información científica, los estudiantes poseen problemas en seleccionar información que puede ser más compleja pero que a su vez tiende a ser más precisa y validada. Pero si hacen procesos de evaluación para seleccionar información que puede ser más sencilla de comprender, tal como son noticias en redes sociales y también seleccionan información diferente a la textual. Obteniendo de esta forma que, aunque los estudiantes tienen acciones positivas frente a la selección de información científica, aún falta trabajar en la profundización de esta.

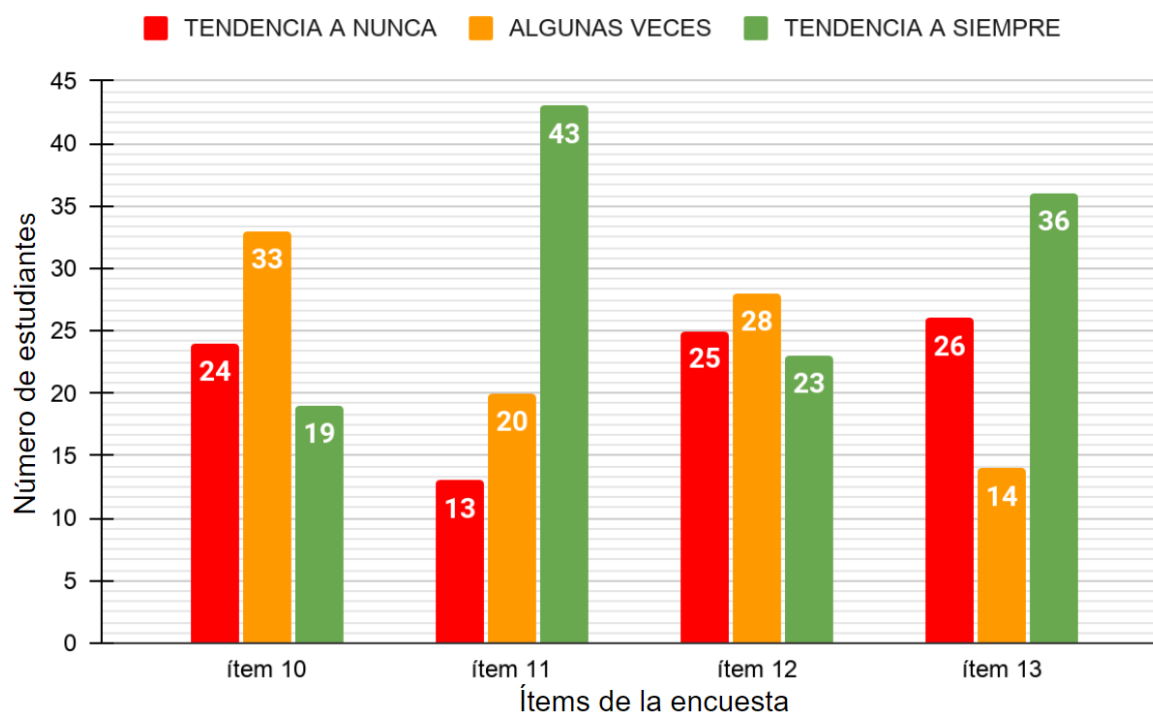
### **6.3. Competencia Digital: Síntesis y Almacenamiento de información científica**

En cuanto a la competencia de síntesis y almacenamiento de la información científica, la encuesta contiene en los ítems del 10 al 13, los ítems asociados a esta competencia y son descritos de la siguiente manera:

10. Realizo procesos de extracción de ideas de la información científica obtenida en la web para reconocer la idea principal que transmite.
11. Proceso la información científica que encuentro en la web para hacerla más comprensible.
12. Realizo resúmenes, fichas de lectura, mapas conceptuales, mapas mentales a través de sitios web, para sintetizar la información científica.
13. Almacena información importante para trabajos escolares de ciencias de manera organizada en forma de categorías, carpetas en plataformas como: Google Drive, Dropbox, etc

De esta forma, los resultados obtenidos tras aplicar la encuesta son los siguientes:

**Figura 6.** Resultados de las CD de síntesis y almacenamiento de información científica.



Fuente: Elaboración propia.

Esta gráfica muestra que según los resultados obtenidos en el ítem 10, dentro de la muestra de los estudiantes consultados manifiesta un número importante en la tendencia a nunca y un mayor número de tendencia a algunas veces, a realizar procesos de análisis de información científica con el fin de obtener las ideas principales sobre la información científica consultada, lo anterior puede implicar la existencia de dificultades para reconocer ideas claves e importantes de las diferentes fuentes de información científica con las que interactúan. Esto posiblemente se debe a la falta de entendimiento de la información misma, ya que si no se comprende el mensaje general que se presenta difícilmente puede extraerse una idea principal concisa.

En comparación con otras investigaciones encontramos que hay respuestas favorables frente a rescatar las ideas claves de un texto científico en la web (Valverde, Bueno & González, 2020), mientras que en nuestro caso existen dificultades para reconocer estas ideas claves provenientes de las diferentes fuentes de información científica con las que interactúan. Esta investigación además nos revela que la extracción de ideas está condicionada al conocimiento que tenga el estudiante frente al tema. Por lo tanto, si el estudiante tiene conocimientos previos

probablemente el proceso de obtención de ideas importantes para hacer síntesis de la información científica será mucho más fácil, sin embargo, desde nuestro punto de vista, los encuestados en nuestra investigación no tienen bien consolidados estos conocimientos previos lo cual genera los resultados obtenidos.

Por otra parte, en la muestra se manifiesta que hay una tendencia a realizar transformaciones de información científica para hacerla más comprensible para ellos (ítem 11), es decir, la mayoría de los estudiantes encuestados manifiestan que realizan un proceso de reestructuración de la información científica consultada, lo cual es muy útil para superar las problemáticas en cuanto al reconocimiento y extracción de ideas principales, siendo esto de gran ayuda para mejorar la comprensión de conocimiento científico. En correspondencia, estas transformaciones de la información científica que realizan los estudiantes también dependen del conocimiento que tienen los estudiantes frente al tema (conocimientos previos) y cuando no tienen conocimientos solo copian y pegan la información.

Lo anterior es apoyado por Badia (2009), quien afirma que gran cantidad de los estudiantes hacen uso de la información digital de manera utilitarista, con el fin de conseguir sus finalidades, sean educativas o no, y pueden ser bastante incompetentes para tratar la información y transformarla en conocimiento propio. Esto sugiere que los estudiantes están más orientados en resolver tareas específicas sin pensar en la comprensión de la información. Si comparamos esta afirmación con los resultados obtenidos se puede considerar que los estudiantes encuestados no hacen un uso utilitarista de la información y si hacen esfuerzos para tratar de comprender la información científica que encuentran, sin embargo, habría que reconocer hasta qué punto pueden realizar este proceso de transformación, teniendo en cuenta que los mismos estudiantes manifiestan que solo algunas veces extraen información clave de la información que encuentran en la web.

Además de esto y quizás relacionado con ello, los estudiantes muestran una tendencia intermedia a realizar en algunas ocasiones estrategias de almacenamiento de ideas claves como fichas de lecturas, mapas conceptuales o mentales para sintetizar la información científica de forma más comprensible (ítem 12). Frente a este resultados hay investigaciones que nos muestran buena disposición por parte de los estudiantes para hacer estos procesos, tal como fue la tendencia encontrada en esta investigación. Por ejemplo, tenemos el caso de Peña (2015) el cual

manifiesta que los estudiantes elaboran mapas mentales principalmente desde un estilo auditivo, este método es usado por los estudiantes ya que los procesos auditivos les permiten recordar de manera secuencial y ordenada sus ideas frente a la información que se encuentran. Además, Acosta, Quiroz & Rueda (2018), manifiestan que los estudiantes son abiertos a la hora de emplear estrategias para seleccionar y almacenar la información para generar pequeños resúmenes de información. Sin embargo hay un aspecto que hay que considerar a la hora de realizar este tipo de ejercicios, tal como lo es la buena selección de las ideas, imágenes o demás recursos que sintetizan los mensajes de la información científica en la web, ya que a partir de una buena selección se elabora un buen producto. De acuerdo a los resultados discutidos anteriormente, los estudiantes encuestados tienden a tener dificultades para la selección de ideas claves lo cual pone en duda la calidad de los resúmenes, fichas de lecturas, mapas conceptuales o mentales que realizan.

Para finalizar con los ítems de esta CD tenemos el ítem 13 el cual nos muestra que hay un mayor número de estudiantes que tienen una tendencia a siempre almacenar información en plataformas en línea como Google Drive o Dropbox, las cuales se convierten en estrategias muy favorables para el almacenamiento de la información de tipo científico. Frente a este ítem encontramos los resultados similares a los obtenidos en esta investigación; Cahuana Alejos (2018) manifiesta que hay buen porcentaje de estudiantes que usan plataformas de almacenamiento de información tal como Google Drive. Adicionalmente, en esta investigación se concluyó que la gestión de archivos y documentos podría influir significativamente en el aprendizaje, y de esta manera, el uso de este recurso podría traer beneficios en el aprendizaje de las ciencias. Hay que mencionar que la afirmación en la encuesta de esta investigación sólo permite evidenciar que los estudiantes guardan información científica en estos servidores de almacenamiento de archivos, sin embargo, aún hace falta reconocer de qué manera los estudiantes de secundaria realizan estos procesos, es decir, si llevan un proceso organizado y consciente de la información que almacenan. Además, al igual que el caso con el anterior ítem, falta reconocer la calidad de información científica que seleccionan los estudiantes para ser almacenada.

Para concluir, podríamos decir que los estudiantes desde su evaluación poseen competencias relacionadas con el almacenamiento y síntesis de información científica de manera

aceptable. Sin embargo, teniendo en cuenta que las competencias digitales que se presentan en esta investigación son de tipo gradual, podemos encontrar dudas frente a la forma en que los estudiantes extraen ideas importantes, realizan síntesis y almacenan la información científica. Ya que, si no hacen un buen proceso de búsqueda y selección de información como se ha mencionado anteriormente, hay incertidumbre frente a la calidad y pertinencia de la información que los estudiantes sintetizan y almacenan.

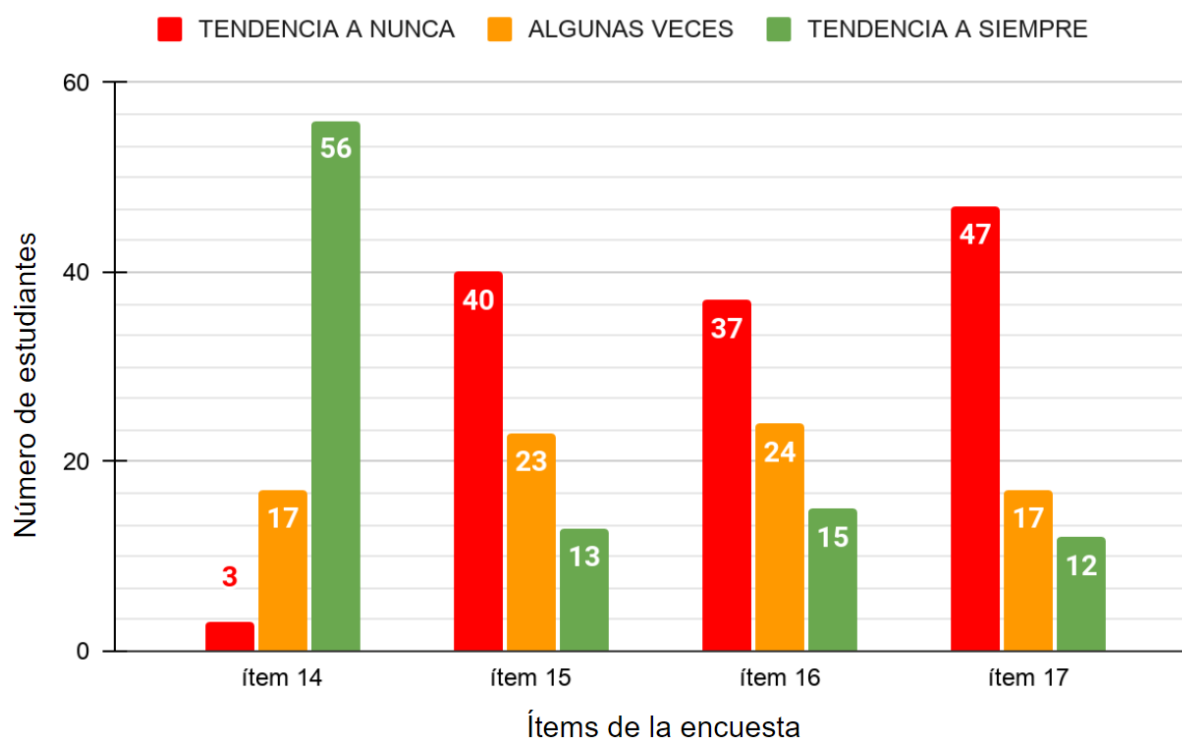
#### **6.4. Competencia Digital: Comunicación de información científica**

Finalmente, para la competencia de comunicación de la información científica los ítems asociados en la encuesta son del número 14 al 17, los cuales están descritos a continuación:

14. Utilizo diferentes herramientas digitales como Prezi, Power, Point, etc., para exponer o presentar trabajos, con diversas formas multimediales de información científica (Imágenes, audios, videos, enlaces web, etc.).
15. Comparto información científica importante con las demás personas en plataformas como Google drive, redes sociales, correos electrónicos.
16. Concedo los derechos de autor cuando usó y comunico la información científica encontrada en la web.
17. Realizo debates e intervenciones o comento al profesor acerca de temas de ciencia encontrados en la web que me hayan causado curiosidad, o me hayan parecido interesantes.

Las posturas que tuvieron los estudiantes encuestados frente a estos ítems están representadas en la siguiente gráfica:

**Figura 7.** Resultados de las CD de comunicación de información científica.



Fuente: Elaboración propia.

Al abordar esta competencia se puede observar que los estudiantes tienen una fuerte tendencia a siempre usar herramientas básicas de presentaciones para compartir información científica (ítem 14), se observa que a los estudiantes les agrada usar medios de tipo gráfico y de representación para comunicar la información con la que se encuentran, ya que suelen ser herramientas más cómodas y estéticas para ellos. A diferencia de lo anterior, se observa una tendencia a nunca compartir este tipo de información por otros medios como redes sociales o correos electrónicos (ítem 15). Lo que nos lleva a pensar que los estudiantes tienen cierta cautela en cuanto a comunicar la información a través de redes sociales e incluso a través de correos electrónicos. Esto puede estar relacionado con la competencia asociada a la selección de información, ya que anteriormente los estudiantes manifestaban que primero verifican la información antes de compartirla, lo cual estaría relacionado con la decisión de no compartir información a través de estas ya que a los estudiantes les tomaría tiempo y trabajo verificar la veracidad de la información con la que se encuentran y prefieren no hacerlo. Es así como en investigaciones como la de Coronel et al, (2018), se indica que los jóvenes tienen carencias

digitales en las áreas de comunicación, seguridad y solución de problemas, en donde se evidencian dificultades para compartir y discutir en colaboración con otras personas a través de redes sociales, comunidades en línea y plataformas de colaboración. Por lo anterior, es importante resaltar que, si bien los jóvenes suelen intercambiar contenidos a través de redes sociales, podríamos decir que esta información es de tipo ocio o entretenimiento, mas no de carácter educativo o especializado sobre algún tema específicamente científico.

Sumado a lo anterior es importante mencionar que García et al, (2018) menciona que la gran mayoría de usuarios de redes sociales son adolescentes y jóvenes, por lo que es importante y necesario una alfabetización en este ámbito que les permita valorar las posibilidades y riesgos derivados de su utilización y lograr el equilibrio adecuado entre las actividades de intercambio de contenido e información. Esto nos muestra la importancia en que los estudiantes adquieran competencias con respecto a la comunicación de la información, pero también que adquieran habilidades que les permitan identificar información válida con el fin de lograr una buena comunicación e interacción entre usuarios.

Otro aspecto importante a resaltar es que los estudiantes presentan una tendencia a nunca ceder los derechos de autor cuando usan y comunican información científica encontrada en la web (ítem 16), lo cual representa un desconocimiento por parte de los estudiantes sobre la importancia de reconocer las fuentes de donde proviene la información. Siendo este uno de los aspectos que más se torna preocupante en nuestra investigación, debido a que los estudiantes no conceden derechos de autor de la información que encuentran y utilizan. En cuanto a esto, Rodríguez (2012) plantea que el anterior problema tiene relación directa con el fácil acceso a la información en internet, lo cual ha hecho que muchos estudiantes de todos los niveles educativos busquen formas fáciles de realizar sus trabajos copiando información de la web sin referenciar adecuadamente las fuentes, o tratando de hacer pasar como propias obras o materiales de otros autores. Esto puede ser el resultado del poco conocimiento que tienen los estudiantes frente a los derechos de autor y la procedencia de la información encontrada. De esta manera, el desconocimiento de derechos de autor por parte de los estudiantes puede estar relacionado con lo mencionado por Engaña (2012) quien afirma que estudiantes y profesores plantean que la principal razón para que los estudiantes no citen las fuentes, es que los profesores no les exigen hacerlo y que prima la ley del mínimo esfuerzo. Es decir, solo se tiene en cuenta que el estudiante

realice la tarea y tenga la información, sin importar la fuente o el autor detrás de la información consultada.

Finalmente, los estudiantes tienden a nunca comunicar información sobre ciencia encontrada en la web de manera oral en espacios educativos (ítem 17), ya sea por falencias asociadas a su habilidad comunicativa o desconocimiento y falta de entendimiento de conceptos disciplinares científicos, siendo este uno de los mayores problemas y que causa desinterés en temas de ciencia por parte de los estudiantes, esto es apoyado por Esteve & Solbes (2017) el cual realiza una investigación que revela que 38,3% de los estudiantes mostraron interés por la ciencia lo cual genera poca disposición a acceder y compartir información científica que consideran compleja por el lenguaje se utiliza. De este modo, es importante continuar promoviendo la adquisición de competencias de tipo comunicativo en los estudiantes, pero también lograr fortalecer su discurso con el fin de lograr una comunicación asertiva de la información que encuentran en la web.

Para cerrar y concluir este apartado, se podría considerar que los estudiantes encuestados tienen ciertas habilidades para comunicar información científica por medio de recursos digitales, pero no de forma oral durante las clases, estas diferencias podrían deberse a que estas presentaciones por medio de Power point, prezi, entre otros, son tareas académicas que el estudiante se ve obligado a realizar pero no hay un interés real en compartir esta información que pueden encontrar en la web. Adicionalmente, hay un problema importante frente a la falta de reconocimientos de las fuentes en donde se extrae la información que algunos estudiantes comunican, lo cual nos revela que las presentaciones que realizan los estudiantes como tarea no están referenciadas.

## 7. Conclusiones

Teniendo en cuenta la pregunta de nuestra investigación, ¿Cuáles son las percepciones que tienen los estudiantes de educación básica secundaria sobre su desempeño en Competencias Digitales cuando acceden a información científica en la web? y de acuerdo al objetivo planteado, el cual es analizar las percepciones que tiene un grupo de estudiantes de educación básica secundaria frente a su desempeño en competencias digitales cuando acceden a la información científica presente en la web, se establecen las siguientes conclusiones:

Los estudiantes presentan falencias en el uso de buscadores especializados y en la identificación de documentos académicos y divulgación científica para la realizar consultas en la web. Esto se debe a que los estudiantes no tienen habilidades que le permita desenvolverse con mayor facilidad para hacer búsquedas eficientes en buscadores especializados. Por lo tanto, prefieren acceder a sitios web no especializados ya que estos podrían ser más fáciles de comprender y acceder, tal como lo mencionan Valverde y Gonzales (2015) en su investigación. Estos dos parámetros se vuelven bases para la selección de información científica, donde hay una necesidad de formar a los estudiantes en criterios para seleccionar información científica en los diferentes medios digitales (gráfica, textual, audiovisual, etc.) que sean más confiables, para que de esta forma los estudiantes no desistan en el proceso al no encontrar información científica en la web (Serrano & Agustí, 2011).

Estos aspectos antes mencionados hacen que se ponga en duda la veracidad de la autoevaluación frente a las posibles competencias como la síntesis y almacenamiento de la información científica. Puesto que a pesar que en esta investigación y en otras similares se ha encontrado un disposición aceptable en hacer procesos que sintetizan información científica, como mapas mentales o conceptuales (Acosta, Quiroz & Rueda, 2018), una falta de apropiación de las primeras dos competencias genera una cadena de inconvenientes para poder realizar unos buenos procesos de síntesis y almacenamiento de la información que encuentran los estudiantes en la web, lo cual se debe a que son competencias graduales.

Adicionalmente, en esta investigación se encontró que los estudiantes usan herramientas para comunicar información científica, sin embargo, aún falta desarrollar aspectos relevantes a la hora de hacer este ejercicio, tales como compartir información científica por diversos medios y

además superar las dificultades para conceder derechos de autor de la fuente que utilizan, resultado de la falta de actividades escolares que no tienen en cuenta los docentes (Engaña, 2012). De este modo, podemos decir que los estudiantes pueden ser sujetos vulnerables al uso de información científica desactualizada, errónea, o de cuestionable calidad que abunda en la web y que genera más dificultades en los estudiantes frente a conocimientos científicos, y que, por ende, hay que empezar a fomentar espacios de aprendizaje para mitigar esta problemática desde la enseñanza de las ciencias.

Todas estas falencias frente al desempeño de las CD relacionadas con la búsqueda, selección, síntesis, almacenamiento y comunicación de la información científica presente en la web, se deben a dos principales causas, la primera de ellas se encuentra en la carencia de disponibilidad de recursos tecnológicos y de servicios como la red wifi el cual se vuelve una limitante para el desarrollo de actividades, generando más desigualdad entre los estudiantes para ser competentes en la era digital. Y la segunda, radica en el uso instrumental que se le otorga a las TIC en las aulas de clase, es decir, hay una falta de integración real en las planeaciones de clase de los docentes de ciencias donde se puedan crear espacios de aprendizaje con estas herramientas con el fin de fomentar estas competencias de forma más eficaz (Fernández Abuín, 2016). Cuando los docentes de ciencias hacen uso de las herramientas TIC suelen usarlos bajo las mismas las prácticas tradicionales de enseñanza y aprendizaje, ya que están al servicio de actividades como el apoyo de las exposiciones magistrales del profesor e incluso son destinadas a ampliar la información científica contenida en el libro de texto (Area, González, Cepeda & Sanabria, 2011).

Esta situación que es común en las instituciones educativas públicas colombianas, demanda que se realicen más investigaciones frente a las posibles estrategias en la adquisición de competencias digitales del estudiantado a partir de diferentes herramientas poco exploradas, como el uso de redes sociales, videojuegos educativos o realidad aumentada. Por lo tanto, se recomienda seguir indagando sobre las competencias digitales en los estudiantes de educación secundaria, específicamente en la evaluación de los currículos en las instituciones educativas para conocer cómo se están llevando a cabo ciertas propuestas educativas en las que involucran diversas herramientas tecnológicas con el propósito de mejorar las CD que poseen los estudiantes cuando estos acceden a la información científica en la web. Estas dos estrategias podrían parecer sencillas, pero no lo son, sobre todo para los adolescentes quienes a través de las diferentes

experiencias que transitan en la escuela secundaria están construyendo su sentido crítico sobre la información y las ideas (Maglione & Varlotta, 2012).

### Referencias Bibliográficas

- Acosta, J. Z., Quiroz, L. A., & Rueda, M. L. (2018). Estilos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje y su relación con el uso de las TIC en estudiantes de educación secundaria. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 11(21), 130-159.
- Adell, J. (1996). Internet en educación: una gran oportunidad. *Net Conexión*, 11(5), 1-4.
- Alarcón, P., Álvarez, X., Hernández, D., & Maldonado, D. (2013). *Desarrollo de habilidades digitales para el siglo XXI en Chile ¿Qué dice el SIMCE TIC?*. Coordinación editorial: Catalina Araya Lira.
- Area Moreira, M. (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Revista de Investigación en la Escuela*, (64), 5-17.
- Area, M., González, D., Cepeda, O., & Sanabria, A. L. (2011). Un análisis de las actividades didácticas con TIC en aulas de educación secundaria. *Píxel-Bit. Revista de medios y educación*, (38), 187-199.
- Badia, A. (2009). Enseñar a ser competente en el uso de las TIC para manejar y transformar la información en conocimiento. *Aula de Innovación Educativa*, (181), 13-16.
- Belenguer Jané, M. (2003). Información y divulgación científica: dos conceptos paralelos y complementarios en el periodismo científico. *Estudios sobre el mensaje periodístico*, (9), 43-53.
- Cabero, J. (20-22 de octubre del 2010). *Educación 2.0 ¿marca, moda o nueva visión de la Educación?*. Calidad y nuevas tendencias en educación superior a distancia: gestión del conocimiento y Web 2.0, Caracas, Venezuela.
- Cahuana Alejos, V. R. (2018). *Uso del Google drive en el aprendizaje de EPT computación en estudiantes de sexto ciclo, IE Dora Mayer Bellavista, 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo, Perú].
- Carneiro, R., Toscano, J. C. & Díaz, T. (2009). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Metas educativas 2021.

- Carrera, X., Vaquero Tió, E. & Balsells, M. (2011). Instrumento de evaluación de competencias digitales para adolescentes en riesgo social. *Edutec: revista electrónica de tecnología educativa*, (35), 1-25.
- Calatayud, V. G., García, M. R., & Espinosa, M. P. P. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp. *Edutec. Revista electrónica de tecnología educativa*, (65), 1-15.
- Castellana Rosell, M., Sánchez-Carbonell, X., Graner Jordana, C., & Beranuy Fargues, M. (2007). El adolescente ante las tecnologías de la información y la comunicación: Internet, móvil y videojuegos. *Pap. psicol*, 28(3), 196-204.
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia*, (2), 1-11.
- Cerda, H. (2008). *Los elementos de la investigación. Cómo reconocerlos, diseñarlos y construirlos* (Tercera Ed). Bogotá: Editorial El Búho Ltda.
- Chapilliquén Rodríguez, M. G. (2015). *Competencias digitales en estudiantes, con diferentes estilos de aprendizaje, del séptimo ciclo de educación secundaria, desarrolladas a través de la red social educativa Edmodo en una institución educativa pública de la unidad de gestión educativa local n° 03, el año 2015* [Tesis de posgrado, Pontificia Universidad Católica de Perú].
- Codina, L. (2000). Evaluación de recursos digitales en línea: conceptos, indicadores y métodos. *Revista Española de Documentación Científica*. 23 (1), 9-44
- Coronel, P. M. H., Cervera, M. G., & Fernández, I. F. (2018). La evaluación de la competencia digital de los estudiantes: una revisión al caso latinoamericano. *Chasqui: Revista Latinoamericana de Comunicación*, (137), 93-112.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2019). *Indicadores básicos de tenencia y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación – TIC en hogares y personas de 5 y más años de edad. Año 2018.* (Boletín técnico).

[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol\\_tic\\_hogares\\_departamenta\\_l\\_2018.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_tic_hogares_departamenta_l_2018.pdf)

Diario Oficial de la Unión Europea (2006). *Recomendación del parlamento europeo y del consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Recuperado de: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006H0962&from=LV#ntr2-L\\_2006394ES.01001001-E0002](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006H0962&from=LV#ntr2-L_2006394ES.01001001-E0002) (31 de enero del 2021).

Elejabarrieta, F., & Iñiguez, L. (2008). Construcción de escalas de actitud, tipo Thurstone y Likert. *La Sociología en sus escenarios*, (17).

Egaña, T. (2012). Uso de bibliografía y plagio académico entre los estudiantes universitarios. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 9(2), 18-30.

Esteve, A. R., & Solbes, J. (2017). El desinterés de los estudiantes por las Ciencias y la Tecnología en el Bachillerato y los estudios universitarios. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 573-578.

Fernández Abuín, J. P. (2016). La adquisición y desarrollo de la competencia digital en alumnos de educación secundaria: Estudio de caso. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 7(2), 83-98.

Fernández, F. R. (2020). Comunicación y noticias falsas en relación al COVID-19: algunas reflexiones sobre la información, la desinformación y propuestas de mejora. *Revista Española de Comunicación en Salud*, 253-264.

Ferrari, A. (2012). Digital competence in practice: An analysis of frameworks. *Sevilla: JRC IPTS*.(DOI: 10.2791/82116).

Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Joint Research Centre. Recuperado de: <http://digcomp.org.pl/wp-content/uploads/2016/07/DIGCOMP-1.0-2013.pdf>

- Flamarique, M. L., Egaña, T., & Larrañaga, E. G. (2019). Búsqueda, evaluación y selección de información digital en un aula de secundaria: Tensiones entre la práctica y el discurso del profesorado y el alumnado. *Digital Education Review*, (36), 36-50.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata, S.A.
- Gallego-Domínguez, C., & Contreras Rosado, J. A. (28-30 de noviembre del 2016). *Los filtros de Youtube para su uso educativo: percepciones de estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria*. INNOVAGOGÍA 2016. III Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa, Sevilla, España.
- García, M. L. & Ortega, J. G. M. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6(3), 562-576.
- García-Ruiz, R., Morueta, R. T., & Gómez, Á. H. (2018). Redes sociales y estudiantes: motivos de uso y gratificaciones. Evidencias para el aprendizaje. *Aula abierta*, 47(3), 291-298.
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2015). *Las competencias digitales en el ámbito educativo*. Universidad de Salamanca.
- González Suárez, E. (2006). Conocimiento científico e información científica: observaciones preliminares. *Acimed*, 14(5).
- González, B., Leyton, F., Parra, A. P. (2016). *Competencias digitales en docentes: Búsqueda y validación de información en la red*. Tesis de Maestría, Universidad Libre, Bogotá].
- Guinee, K., Eagleton, M. B., & Hall, T. E. (2003). Adolescents' Internet search strategies: Drawing upon familiar cognitive paradigms when accessing electronic information sources. *Journal of Educational Computing Research*, 29(3), 363-374.
- Gutiérrez, A., & Tyner, K. (2012). Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital. *Comunicar*, 19(38), 31-39.

- Hernandez, A. & Rodriguez, A. I. (2020). *Evaluación de las competencias digitales de estudiantes de educación obligatoria: Diseño, validación y presentación de la prueba Ecodies*. Octaedro: Barcelona.
- Kiili, C., Laurinen, L., & Marttunen, M. (2008). Students evaluating Internet sources: From versatile evaluators to uncritical readers. *Journal of Educational Computing Research*, 39(1), 75-95.
- Larrauri, R. C. (2009). Eficacia en el desarrollo de capacidades TIC en estudiantes de educación secundaria de Lima, Perú. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (35), 5-20.
- Lluna, S. & Pedreira, J. (2017). *Los nativos digitales no existen*. Barcelona: Ediciones DEUSTO.
- Maglione, C., & Varlotta, N. (2012). *Investigación, gestión y búsqueda de información en Internet*. Ediciones: Conectar Igualdad.
- Marin, V. (2011). *Cómo trabajar la competencia digital en educación secundaria*. Editorial MAD, S.L. Sevilla.
- Martín, A. G. (2007). Integración curricular de las TIC y educación para los medios en la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de educación*, 45(1), 141-156.
- Martínez, J. G., Vidal, C. E., de Cid Ibeas, M. J., & Cervera, M. G. (2012). INCOTIC-ESO. Cómo autoevaluar y diagnosticar la competencia digital en la Escuela 2.0. *Revista de investigación educativa*, 30(2), 287-302.
- MEN (2004). *Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. Formar en ciencias ¡el desafío!*. Revolución educativa Colombia aprende.
- Méndez, M. E., Peña, H. H. Z. & Álvarez, H. I. G. (2014). Usos de internet en estudiantes de educación secundaria de Puerto Vallarta, Jalisco. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 1(1).
- Mendoza Rodríguez, B. A., & Mendoza Rodríguez, R. A. A. (2021). *Competencias digitales en estudiantes de secundaria bajo un sistema educativo virtualizado*. [Trabajo de pregrado, Universidad Marcelino Champagnat].

- Ortiz, J. M. E., & Álvarez, A. R. (2018). La divulgación científica y sus modelos comunicativos: algunas reflexiones teóricas para la enseñanza de las ciencias. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 10(1), 135-154.
- Peña, L. J. A. (2015). Estilos de aprendizaje y mapas mentales en estudiantes de secundaria. *Revista de estilos de aprendizaje*, 8(16), 1-24.
- Pérez, V. R. D., Ortiz, A. P. & Lugo, L. E. V. (2014). Conceptos para el desarrollo de un modelo de formación en competencias tecnológicas para Colombia. *Hallazgos*, 11(22), 183-198.
- Prats, J. (2002). Internet en las aulas de educación secundaria. *IBER: Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia*, (29), 5-16.
- Punie, Y. & Brecko, B. (2014). *Digcomp: Marco europeo de competencias digitales*. Bruselas: Comisión Europea. [http://jakintza.eus/wp-content/uploads/DIGCOMP\\_Donosfia\\_ES-Rev.pdf](http://jakintza.eus/wp-content/uploads/DIGCOMP_Donosfia_ES-Rev.pdf).
- Quirós Meneses, E. (2009). Recursos didácticos digitales: medios innovadores para el trabajo colaborativo en línea. *Revista Electrónica Educare*. 13 (2), 47-62.
- Rodríguez, A. S. (2012). El plagio y su impacto a nivel académico y profesional. *E-Ciencias de la Información*, 2(1), 1-13.
- Rojas, I. B., Barandiarán, A. A. & González, E. O. (2018). Mediación parental del uso de Internet en el alumnado de Primaria: creencias, estrategias y dificultades. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 54(1), 71-79.
- Santamaría, F. R. (1983). El fundamento de la metodología comparativa en educación. *Educación*, 61-75.
- Serrano, M. J. H., & Agustí, M. F. (2011). Aprender a informarse en la red: ¿son los estudiantes eficientes buscando y seleccionando información?. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 12(1), 47-79.
- Universidad de Navarra. [Servicio de calidad e innovación] (2019, 22 de enero). *Recursos digitales* [video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=jVKf00r\\_CMw](https://www.youtube.com/watch?v=jVKf00r_CMw)

- Valverde-Crespo, D., & González-Sánchez, J. (2015). Búsqueda y selección de información en recursos digitales: Percepciones de alumnos de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre Wikipedia. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 13(1), 67-83.
- Valverde-Crespo, D., Bueno, A. J. D. P., & González-Sánchez, J. (2020). La información científica en Internet vista por estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria: Un estudio exploratorio de sus competencias digitales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(1), 1101-1101.
- Valverde-Crespo, D., Pro-Bueno, A. J., & González-Sánchez, J. (2018). La competencia informacional-digital en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria obligatoria actual: una revisión teórica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(2), 2105-2105.

## Anexo

### ENCUESTA PARA IDENTIFICAR COMPETENCIAS DIGITALES

**Grado:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones para responder el cuestionario:**

- ❖ Lee atentamente cada una de las preguntas.
- ❖ Marque en los recuadros de la derecha la frecuencia en que realiza la acción que se muestran en los ítems (Nunca, Casi Nunca, A Veces, Casi Siempre, Siempre).

| Ítem                                                                                                                                                                                         | Frecuencia en que realiza la acción |            |         |              |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|---------|--------------|---------|
|                                                                                                                                                                                              | Nunca                               | Casi Nunca | A Veces | Casi Siempre | Siempre |
| Reviso las palabras claves presentes en noticias y artículos científicos, documentos especializados, etc. para delimitar si la información presentada en dichos documentos es de mi interés. |                                     |            |         |              |         |
| Utilizo herramientas como Wikipedia, Yahoo, Rincón del vago, blogs, entre otras, para buscar información científica específica.                                                              |                                     |            |         |              |         |
| Recurso a medios de divulgación como periódicos virtuales (El País, El Espectador, etc.), revistas (Semana), entre otros para obtener noticias en el campo de la ciencia.                    |                                     |            |         |              |         |
| Uso plataformas audiovisuales como YouTube o YouTube EDU para encontrar información que me pueda servir para trabajos escritos o tareas de ciencias.                                         |                                     |            |         |              |         |
| Uso buscadores especializados como Google Académico para obtener información científica más especializada.                                                                                   |                                     |            |         |              |         |
| Selecciono información sobre ciencia que encuentro en redes sociales como Facebook, Instagram, Twitter, WhatsApp y verifico su autenticidad.                                                 |                                     |            |         |              |         |
| Selecciono información científica proveniente de sitios como wikis, foros y blogs, tras realizar una evaluación de la información que me presenta.                                           |                                     |            |         |              |         |

|                                                                                                                                                                                                                         |       |            |         |              |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|---------|--------------|---------|
| Identifico y selecciono información científica de buscadores académicos, bibliotecas virtuales, trabajos de investigación.                                                                                              | Nunca | Casi Nunca | A Veces | Casi Siempre | Siempre |
| Selecciono información que proviene de diferentes formas como: numéricos (cálculos), visuales (imágenes y esquemas), gráficos estadísticos, textuales, etc. encontrados en la web.                                      | Nunca | Casi Nunca | A Veces | Casi Siempre | Siempre |
| Realizo procesos de extracción de ideas de la información científica obtenida en la web para reconocer la idea principal que transmite.                                                                                 | Nunca | Casi Nunca | A Veces | Casi Siempre | Siempre |
| Proceso la información científica que encuentro en la web para hacerla más comprensible.                                                                                                                                | Nunca | Casi Nunca | A Veces | Casi Siempre | Siempre |
| Realizo resúmenes, fichas de lectura, mapas conceptuales, mapas mentales a través de sitios web, para sintetizar la información científica.                                                                             | Nunca | Casi Nunca | A Veces | Casi Siempre | Siempre |
| Almacena información importante para trabajos escolares de ciencias de manera organizada en forma de categorías, carpetas en plataformas como: Google Drive, Dropbox, etc.                                              | Nunca | Casi Nunca | A Veces | Casi Siempre | Siempre |
| Utilizo diferentes herramientas digitales como Prezi, Power, Point, etc., para exponer o presentar trabajos, con diversas formas multimediales de información científica (Imágenes, audios, videos, enlaces web, etc.). | Nunca | Casi Nunca | A Veces | Casi Siempre | Siempre |
| Comparto información científica importante con las demás personas en plataformas como Google drive, redes sociales, correos electrónicos.                                                                               | Nunca | Casi Nunca | A Veces | Casi Siempre | Siempre |
| Concedo los derechos de autor cuando usó y comunico la información científica encontrada en la web.                                                                                                                     | Nunca | Casi Nunca | A Veces | Casi Siempre | Siempre |
| Realizo debates e intervenciones o comento al profesor acerca de temas de ciencia encontrados en la web que me hayan causado curiosidad, o me hayan parecido interesantes.                                              | Nunca | Casi Nunca | A Veces | Casi Siempre | Siempre |