



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 10 de Diciembre de 2019

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

JHONATAN ORLANDO CHANTRE ANDRADE, con C.C. No. 1.075.261.803, Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado **Criptografía y Ciencia de Redes: Una Estrategia de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas** presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar al título de Magister en estudios interdisciplinarios de la complejidad;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: \_\_\_\_\_

Vigilada Mineducación



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:**

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
CHANTRE ANDRADE	JHONATAN ORLANDO

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MONTEALEGRE CARDENAS	MAURO

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MARTINEZ MONCALEANO	CARLOS JAVIER

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MAGISTER EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD**

**FACULTAD:** CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

**PROGRAMA O POSGRADO:** MAESTRIA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

**CIUDAD:** NEIVA      **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2019      **NÚMERO DE PÁGINAS:** 110

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una X):

Diagramas\_\_\_ Fotografías\_X\_ Grabaciones en discos\_\_\_ Ilustraciones en general\_\_\_ Grabados\_\_\_  
Láminas\_\_\_ Litografías\_\_\_ Mapas\_\_\_ Música impresa\_\_\_ Planos\_\_\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_ Tablas  
o Cuadros\_X\_

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento: Word



MATERIAL ANEXO: No.

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria): No

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Complejidad	Complexity
2. Interdisciplinariedad	Interdisciplinarity
3. Contexto	Context
4. Criptografía	Cryptography
5. Redes sociales	Social networks

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

Esta investigación tiene como objetivo potenciar el aprendizaje significativo en el área de las matemáticas en los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva desde una perspectiva compleja por medio de las ciencias de redes y la criptografía. La criptografía es un puente que permite estudiar gran variedad de temas de bachillerato en contexto, además de convertirse en un puente interdisciplinar. El concepto de criptografía se puede asociar con las redes sociales desde el punto de vista de la seguridad y dado que las redes sociales se han vuelto un peligro para los jóvenes, se deben crear programas académicos enfocados en la responsabilidad de su uso. Se aplicó la secuencia didáctica en una institución de carácter privado donde se pudo ver que temas del álgebra que generalmente representan un grado de dificultad alto en los alumnos, esta vez se abordó de una forma más didáctica y en un contexto que ellos conocen muy bien, las redes sociales.

Motivados por trabajar en su mundo (las redes sociales) se evidenció que los estudiantes no utilizaban un aprendizaje tradicional (memorístico) si no que recordaban los temas dependiendo del como lo utilizaron en las redes sociales, por ejemplo, no se memorizaban la fórmula del trinomio cuadrado perfecto sino que hacían su perfil de Facebook y desde allí iban armando la fórmula cuando la necesitaran. Cada taller de la secuencia didáctica contiene tanto la sección académica como la de seguridad en las redes.



**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

This research aims to enhance significant learning in the area of mathematics in eighth grade students of Rafael Pombo College in the city of Neiva from a complex perspective through network science and cryptography. Cryptography is a bridge that allows you to study a wide variety of high school subjects in context, as well as becoming an interdisciplinary bridge. The concept of cryptography can be associated with social networks from the point of view of security and since social networks have become a danger to young people, academic programs focused on the responsibility of their use must be created. The didactic sequence was applied in a private institution where it was possible to see that algebra issues that generally represent a high degree of difficulty in students, this time it was approached in a more didactic way and in a context that they know very well, social networks.

Motivated to work in their world (social networks) it was evidenced that students did not use traditional (memorial) learning but that they remembered the issues depending on how they used it in social networks, for example, they did not memorize the trinomial formula perfect square but they made their Facebook profile and from there they were putting together the formula when they needed it. Each workshop of the didactic sequence contains both the academic and network security sections.

**APROBACION DE LA TESIS**

Nombre Presidente Jurado: Oswaldo Delgado Rivas

Firma:

Nombre Jurado: Jaime Ruiz Solórzano

Firma:



**CRIPTOGRAFÍA Y CIENCIA DE REDES: UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y  
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

TESIS DE MAESTRÍA

JHONATAN ORLANDO CHANTRE ANDRADE

Asesor: Carlos Javier Martínez

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
MAESTRIA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD  
NEIVA – HUILA  
2019

# **CRIPTOGRAFÍA Y CIENCIA DE REDES: UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

TESIS DE MAESTRÍA

JHONATAN ORLANDO CHANTRE ANDRADE

Asesor: Carlos Javier Martínez

Disertación presentada para optar al título de Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
MAESTRIA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD  
NEIVA – HUILA  
2019

**NOMBRE DE LA TESIS: “CRIPTOGRAFÍA Y CIENCIA DE REDES: UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS”**

AUTOR: Jhonatan Orlando Chantre Andrade

JURADOS: Oswaldo Delgado y Jaime Ruiz Solorzano

**EVALUACIÓN DE LA SUSTENTACION**

CRITERIO	OBSERVACIÓN
1. Se involucra significativamente con el Pensamiento Complejo o Ciencias de la complejidad.	OK
2. Los antecedentes que presenta son coherentes con el planteamiento del problema.	OK
3. Presenta de manera clara y concisa la Metodología usada en la investigación.	OK
4. Hay coherencia entre el (los) objetivo(s), la(s) pregunta(s) de investigación y los resultados obtenidos.	OK
5. Profundiza, argumenta y aportes sobre la temática	OK
6. Interrelaciona apropiadamente la teoría con la práctica.	OK
7. Nivel de pertinencia socio – educativa de la propuesta.	OK
8. El documento presenta buena redacción, ortografía y está libre de errores ortotipográficos.	OK
9. El documento atiende las normas APA.	OK
10. Construye y cruza apropiadamente la bibliografía utilizada en la investigación.	

**DECISIÓN**

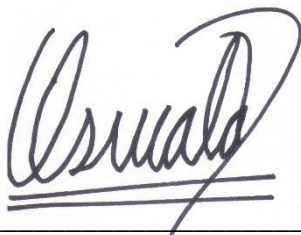
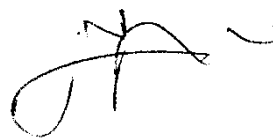
Aprobado:

No Aprobado:

Meritoria:

Observaciones de la Sustentación: Sin observaciones

**FIRMA JURADOS:**

**Ciudad: Neiva – Huila.**

**Horario de sustentación: 6:00 pm**

## RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo potenciar el aprendizaje significativo en el área de las matemáticas en los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva desde una perspectiva compleja por medio de las ciencias de redes y la criptografía. La criptografía es un puente que permite estudiar gran variedad de temas de bachillerato en contexto, además de convertirse en un puente interdisciplinario. El concepto de criptografía se puede asociar con las redes sociales desde el punto de vista de la seguridad y dado que las redes sociales se han vuelto un peligro para los jóvenes, se deben crear programas académicos enfocados en la responsabilidad de su uso. Se aplicó la secuencia didáctica en una institución de carácter privado donde se pudo ver que temas del álgebra que generalmente representan un grado de dificultad alto en los alumnos, esta vez se abordó de una forma más didáctica y en un contexto que ellos conocen muy bien, las redes sociales.

Motivados por trabajar en su mundo (las redes sociales) se evidenció que los estudiantes no utilizaban un aprendizaje tradicional (memorístico) si no que recordaban los temas dependiendo del como lo utilizaron en las redes sociales, por ejemplo, no se memorizaban la fórmula del trinomio cuadrado perfecto sino que hacían su perfil de Facebook y desde allí iban armando la fórmula cuando la necesitaran. Cada taller de la secuencia didáctica contiene tanto la sección académica como la de seguridad en las redes.

De acuerdo a las pruebas diagnósticas y a la aplicación de los talleres se evidenció que las inteligencias múltiples (matemáticas y musical) fueron pieza clave para que los estudiantes tuvieran un desempeño alto en el trabajo interdisciplinario. Un trabajo que resultó de gran satisfacción porque se involucró no solo la parte académica de un estudiante sino la parte social con el fin de formar seres integrales.

**Palabras Claves:** Complejidad, interdisciplinariedad, contexto, criptografía, redes sociales.

## ABSTRACT

This research aims to enhance significant learning in the area of mathematics in eighth grade students of Rafael Pombo College in the city of Neiva from a complex perspective through network science and cryptography. Cryptography is a bridge that allows you to study a wide variety of high school subjects in context, as well as becoming an interdisciplinary bridge. The concept of cryptography can be associated with social networks from the point of view of security and since social networks have become a danger to young people, academic programs focused on the responsibility of their use must be created. The didactic sequence was applied in a private institution where it was possible to see that algebra issues that generally represent a high degree of difficulty in students, this time it was approached in a more didactic way and in a context that they know very well, social networks.

Motivated to work in their world (social networks) it was evidenced that students did not use traditional (memorial) learning but that they remembered the issues depending on how they used it in social networks, for example, they did not memorize the trinomial formula perfect square but they made their Facebook profile and from there they were putting together the formula when they needed it. Each workshop of the didactic sequence contains both the academic and network security sections.

According to the diagnostic tests and the application of the workshops, it was evident that multiple intelligences (mathematics and music) were a key piece for students to have a high performance in interdisciplinary work. A job that was very satisfying because it involved not only the academic part of a student but the social part in order to form integral beings.

Keywords: Complexity, interdisciplinarity, context, social networks.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecer primero a Dios, a mi familia que hicieron parte de este proceso desde principio hasta hoy y a mi novia que a lo largo de estos años la paciencia y su apoyo fue una constante para este logro.

Agradecer también al profesor Gustavo Londoño Betancourt por aportarme en el crecimiento tanto personal como profesional, a la profesora Yineth Medina que siempre me brindo palabras de aliento.

Hoy también quiero agradecer al profesor Mauro Montealegre que siempre me brindo las posibilidades para poder realizar esta investigación y por ultimo al profesor Carlos Martínez por su apoyo.

## INDICE

<b>Introducción .....</b>	<b>11</b>
<b>1. Planteamiento del Problema .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Sistematización.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2 Enunciado .....</b>	<b>13</b>
<b>2. Antecedentes y Justificación .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Antecedentes.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2. Justificación .....</b>	<b>16</b>
<b>3. Marco Teórico .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1. Ciencias de la complejidad .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1.2 Complejidad y educación .....</b>	<b>21</b>
<b>4.1.3 Interdisciplinariedad y Educación .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1.4 La Educación como un Sistema Complejo.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1.5 Pedagogías Emergentes .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1.6 Pensadores en Complejidad y Educación .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2 Modelos Pedagógicos .....</b>	<b>27</b>
<b>4.3 Estilos de Aprendizajes de Gardner.....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.1 Inteligencias Múltiples.....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.2 El Iceberg de Competencias .....</b>	<b>30</b>
<b>4.4 La Criptografía .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4.1 Algunos Apartados de la historia de la Criptografía .....</b>	<b>33</b>
<b>4.4.2. Sistematización de los primeros métodos de cifrado.....</b>	<b>34</b>
<b>4.5 Redes Complejas .....</b>	<b>35</b>
<b>4.5.1 Redes Sociales.....</b>	<b>37</b>
<b>4.5.1.1 Facebook.....</b>	<b>38</b>
<b>4.6.1.2. YouTube.....</b>	<b>39</b>
.....	<b>39</b>
<b>4.6.1.3 Instagram.....</b>	<b>39</b>
<b>4.6.2 Riesgos de las Redes Sociales .....</b>	<b>40</b>
<b>4. Objetivos .....</b>	<b>41</b>

<b>5.1</b>	<b>Objetivo General</b> .....	<b>41</b>
<b>5.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>Metodología</b> .....	<b>41</b>
<b>6.1</b>	<b>Universo y Estudio</b> .....	<b>42</b>
<b>6.1.1</b>	<b>La población</b> .....	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>Análisis y Discusión de Resultados</b> .....	<b>42</b>
<b>7.1</b>	<b>Análisis Descriptivo</b> .....	<b>42</b>
<b>7.3</b>	<b>Test de inteligencias múltiples de Howard Gardner</b> .....	<b>44</b>
<b>7.4</b>	<b>Test de temperamentos</b> .....	<b>46</b>
<b>7.5</b>	<b>Modelo data mining</b> .....	<b>47</b>
<b>7.2</b>	<b>Desarrollo de talleres (Secuencia Didáctica)</b> .....	<b>49</b>
<b>7.2.1</b>	<b>Matriz: Síntesis del Estudio</b> .....	<b>90</b>
<b>8</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>95</b>
<b>9</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>95</b>
<b>10</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>99</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ejes de trabajo de las ciencias de la complejidad. Esquema realizado por los autores. Fuente (Maldonado, 2010) .....	17
Ilustración 2. Esquema actual de las ciencias de la complejidad. Fuente. (Maldonado, 2010) .....	18
Ilustración 3. Feedback de la sección 4.1 .....	27
Ilustración 4. Iceberg David McClelland tomado de <a href="https://www.toolshero.es/psicologia/teoria-motivacional-de-mcclelland/">https://www.toolshero.es/psicologia/teoria-motivacional-de-mcclelland/</a> .....	31
Ilustración 5. Figura de cifrado 1. Fuente. <a href="http://personal.teleonica.terra.es.web/jms/cifra/">http://personal.teleonica.terra.es.web/jms/cifra/</a> ....	33
Ilustración 6. Método de cifrado 2. Fuente. <a href="http://personal.telefonica.terra.es.web/jms/cifra/">http://personal.telefonica.terra.es.web/jms/cifra/</a> .....	34
Ilustración 7. Método de cifrado 3. Fuente. <a href="http://personal.telefonica.terra.es.web/jms/cifra/">http://personal.telefonica.terra.es.web/jms/cifra/</a> .....	35
Ilustración 8. Logo de Facebook .....	38
Ilustración 9. Logo de Youtube. ....	39
Ilustración 10. Logo de Instagram .....	40
Ilustración 11. Estilos de Aprendizaje de los estudiantes del grado octavo del Colegio Rafael Pombo de la Ciudad de Neiva.....	43
Ilustración 12. Inteligencias múltiples de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la Ciudad de Neiva.....	45
Ilustración 13. Temperamentos presentados en los estudiantes del Colegio Rafael Pombo de la Ciudad de Neiva.....	46
Ilustración 14 Estudiantes desarrollando la secuencia. Taller 1. ....	50



Ilustración 15. Estudiantes realizando la secuencia. Taller 2. ....	54
Ilustración 16. Resultados del taller realizado. ....	60
Ilustración 17. Estudiantes desarrollando la secuencia y resultados. Taller 4. ....	62
Ilustración 18. Resultados secuencia didáctica. Taller 5. ....	67
Ilustración 19. Estudiantes y resultados de la secuencia. Taller 6. ....	71
Ilustración 20. Estudiantes desarrollando la secuencia didáctica. Taller 7. ....	75
Ilustración 21. Desarrollo de la secuencia didáctica. Taller 8. ....	79
Ilustración 22. Secuencia didáctica desarrollada por los estudiantes. ....	83
Ilustración 23. Estudiante expone sobre el uso de las redes sociales desde las matemáticas. .	85
Ilustración 24. Estudiante expone el YIN YANG de las redes sociales. ....	86
Ilustración 25. Estudiante exponiendo sobre matemáticas y redes sociales. ....	86
Ilustración 26. Estudiante enseña cómo crear contraseñas seguras. ....	87
Ilustración 27. Estudiante expone como se relaciona el factor común en matemáticas y el factor común en las redes sociales. ....	87
Ilustración 28. Estudiante expone el trinomio cuadrado como el perfil de un usuario en Facebook. ....	88
Ilustración 29. Estudiante expone recomendaciones en el uso de las redes sociales. ....	88
Ilustración 30. Estudiante expone como se pueden ver los casos de factorización en las redes sociales. ....	89
Ilustración 31. Estudiante expone como se relaciona el concepto de función en matemáticas con las redes sociales. ....	89
Ilustración 32. Estudiantes presentando los test. ....	100
Ilustración 33. Algunos artículos en Criptografía y seguridad en redes sociales. ....	106

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pensadores en Ciencias de la complejidad. Fuente: propia .....	18
Tabla 2. Pensadores en Complejidad y Educación. ....	24
Tabla 3. Dimensiones de una competencia Fuente (CERpIE-UPC, 2017). ....	31
Tabla 4. Tipos de redes sociales. Fuente: (Chun, S. A., Shulman, S., Sandoval, R., & Hovy, E., 2010). ....	38
Tabla 5. Estilos de Aprendizaje de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva .....	43
Tabla 6. Inteligencias múltiples de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva. ....	44
Tabla 7. Tabla de temperamento de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva. ....	46
Tabla 8. Sistematización de los talleres aplicados. ....	90
Tabla 9. Hemisferios dominantes mediante la aplicación Brain-Train del grado 801. ....	101
Tabla 10. Hemisferios dominantes mediante la aplicación Brain-Train del Grado 802. ....	103
Tabla 11. Tabla general de los cuatro test aplicados en los estudiantes del grado 801. ....	107
Tabla 12. Tabla General de los cuatro test aplicados en los estudiantes del grado 802. ....	108

## Origen y Motivación de la Investigación

Hace más de cuatro años la pasión por las matemáticas y un incipiente interés por la docencia me llevaron a emprender un camino que hoy me trae a las puertas de esta investigación. Un título de Matemático solo un año atrás y una práctica profesional como docente universitario fueron la semilla de esta historia. Los cinco años de estudio que anteponen el título de Matemático llevaron a darme cuenta la innegable influencia que ejerce un profesor a la hora de transmitir el interés y el agrado por su materia, es por ello que desde aquella práctica profesional decidí buscar formas más claras y más didácticas de llegar a los estudiantes.

Tras estos años en la Universidad con profesores de alta calidad y aprendiendo de cada uno de ellos, conseguí mi primer trabajo como docente en matemáticas en un colegio privado de la ciudad de Neiva. Desde que llegue me di cuenta el gran papel que ejerce un profesor sobre sus estudiantes, niños cansados de ver matemáticas y catalogada como la materia más estresante del colegio me llevaron a días llenos de luces y sombras a encontrar una manera de como desempeñar mejor mi trabajo. De manera precisa, es necesario reconocer que a pesar de la cantidad de conocimientos matemáticos adquiridos a lo largo de mi carrera de Matemática Aplicada y los diferentes cursos de pedagogía realizados, mis conocimientos en pedagogía y didáctica eran y siguen siendo muy escasos, y es que es algo que se aprende del día a día.

Durante el poco tiempo ejerciendo la docencia surge permanentemente la necesidad de dar coherencia a este trabajo, y de conocer más sobre didáctica, pedagogía y sobre cómo se deben enseñar las matemáticas; los años pasan y la forma de enseñar cambia. En las primeras escuelas y universidades del mundo el profesor era un transmisor de conocimiento y sus libros eran tesoros que solo sus estudiantes podían entrar, pero hoy el profesor ya no solo transmite conocimiento porque un estudiante puede encontrar el conocimiento en la internet, el profesor se convierte en un guía para estimular las distintas inteligencias del estudiante y es por ello que se deben formular propuestas nuevas de enseñanzas y aplicarlas en nuestros campos de la educación. Inicie la maestría y quería seguir el camino que había comenzado desde pregrado *“la lógica cuántica”* pero después de conseguir trabajo me di cuenta que la educación en matemáticas necesita aportes significativos para cambiar la forma de ver esta área en las instituciones educativas.

Este no fue uno de los motivos por el que decidí cursar la maestría en estudios interdisciplinarios de la Complejidad, pero fue en el tercer periodo que ésta idea de querer aportar en la educación en la matemática empezó a tomar forma; asignaturas más orientadas a la docencia y la neuropedagogía en el aula empezaron a despertar esa herencia de docente que me dejó mi familia. Los tiempos cambian y los docentes tendemos a enseñar tal y como nos enseñaron, seguimos creyendo que con el tablero, un marcador y mucho conocimiento sobre la materia es suficiente. Lleno de ganas por empezar este camino siempre me surgió una pregunta inquietante y que la replicaba con mis conocidos ¿Tiene sentido seguir enseñando las matemáticas como me las enseñaron hace veinte años? Claramente mi respuesta es NO.

## Introducción

La presente investigación muestra como a partir de una problemática del siglo XXI se puede llevar a cabo un trabajo indisciplinario con una perspectiva compleja para lograr potenciar el aprendizaje de las matemáticas mediante el estudio de la criptografía. El mundo cambia día tras día y la enseñanza de las matemáticas debería hacerlo con él, pero se sigue enseñando como hace más de cuarenta años, una educación tradicional, memorística y lineal lo que lleva al aprendizaje no significativo en los estudiantes.

Gran porcentaje de los estudiantes de cualquier institución educativa tienen deficiencias en las matemáticas, pues bien, aprovechando los gustos de los estudiantes por la tecnología y su perfecto conocimiento con las redes sociales, se logró crear una secuencia didáctica que permita al final tener estudiantes capacitados en la responsabilidad del uso de las redes sociales mediante la metodología Aprendizaje basado en proyectos. Si las redes sociales se han convertido en un problema latente en la seguridad de los jóvenes, ¿Por qué no educarlos en su uso? Esa fue una de las preguntas semilla que llevo a darle frutos a este trabajo de investigación.

El capítulo teórico está compuesto por el estudio de la educación y las redes desde las ciencias de la complejidad. Hablar de complejidad en educación es hablar de interdisciplinariedad, de contexto, incluso de un proyecto que conecte diferentes áreas y temas de interés en los estudiantes. Hablar de estudiantes, es hablar de personas en proceso de formación que están inmersos en un fenómeno social (Redes sociales) que esta generando un problema complejo, la inseguridad informática.

Hablar de pensadores en complejidad educación es hablar de Piaget quien inicialmente fue quien propició el estudio desde la contextualización, también nos referimos a otros escritores como Edgar Morín y Carlos Maldonado. Un hecho que causo curiosidad es que todos los pensadores hablan de una educación particionada en el mundo actual y que al contrario debe convertirse en una educación compleja que no solo ayude a formar estudiantes académicamente, sino para los retos de la vida, es decir, una formación integral.

Elaborar y aplicar una secuencia didáctica con una metodología basada en proyecto en estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva que tienen edades entre los 12 y 14 años de edad fue uno de los objetivos de esta investigación. Al empezar con la idea de este trabajo, surgen las preguntas, ¿Qué tipo de estudiantes tenemos? y ¿Qué enfoque le podemos dar a una secuencia didáctica que aporte a la responsabilidad en el uso de la redes sociales?. Para ello se aplicaron cuatro test escogidos minuciosamente y con un objetivo claro. El test de aprendizaje de Honey Alonso permitió detectar cual es el tipo de aprendizaje de cada estudiante. El test de inteligencias múltiples de Howard Gardner que permite determinar el tipo de inteligencias de cada alumno. Mediante la aplicación Brain-Train se pudo determinar cuál es hemisferio dominante en cada participante del proyecto y por último, un test de temperamentos que ayudo a crear los grupos de trabajo. Estos cuatro test fueron clave para poder elaborar la secuencia didáctica. Luego, con ayuda del sistema experto Weka y dos algoritmos de clasificación se pudo encontrar que las inteligencias múltiples son la variable más importante para que un estudiante tenga un desempeño alto en el proyecto, cabe recalcar que dentro de las variables de entrada estuvieron, el tipo de

aprendizaje, las inteligencias múltiples, el hemisferio dominante, el temperamento y como variable de salida el desempeño.

Un estudiante con inteligencia en matemáticas y musical tendrá desempeño alto según nuestro sistema experto. Los datos obtenidos mediante Weka fueron clave porque permitió elaborar guías de trabajo enfocadas a las necesidades y fortalezas de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo.

## **1. Planteamiento del Problema**

La educación básica del siglo XXI se apoya en dos grandes pilares: aprender a aprender y un para que aprendemos. Para comprender las razones que justifican estos pilares de la educación es necesario mirar el comportamiento del capitalismo en una época de la información en un cambio constante y con una educación que sigue siendo la misma de hace más de 100 años. El sistema educativo actual fue diseñado, concebido y estructurado para una época diferente, este sistema sigue basándose en las estructuras ideológicas heredadas de siglos anteriores (Maldonado, 2017). Uno de los grandes inconvenientes que ha tenido la educación tradicional radica en que aún se piensa en la educación como una acumulación de conocimientos prácticos y técnicos dejando de lado la creatividad y el talento.

Conociendo que desde las primeras instituciones educativas la enseñanza de las matemáticas ha estado asociada a los avances de la ciencia y la tecnología, es contradictorio que en la educación se está privilegiando la separación en detrimento de la unión, y el análisis menospreciando la síntesis; de esta forma es difícil encontrar relación entre lo impartido por cada asignatura porque no se enseñó a vincular los conocimientos, que de alguna manera están relacionados en la vida real; y se propició cada vez más la especialización y la parcelación, lo que lleva al ser humano a conocer solo parte de la realidad sin poder hallarle relación con los demás eventos y/o fenómenos que ocurren en la naturaleza. Es por ello que se propone la integración de la complejidad mediante redes complejas y redes sociales en la educación.

Un hecho que ha puesto la mirada en la educación de Colombia fueron las pruebas PISA (Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes) que analiza diferentes aspectos académicos en varios países donde Colombia en el año 2014 estuvo última en los resultados de esta prueba. El Director de Educación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), afirma que el sistema educativo en Colombia "*está muy fragmentado, muy atomizado y muy localizado para tener la calidad suficiente*". (Semana, 2018).

Según el sistema de evaluación para la calidad educativa, en el Huila la mayor parte de la población estudiantil no obtiene los aprendizajes según el sistema de evaluación para la calidad educativa, en el departamento la mayor parte de la población estudiantil no obtiene los aprendizajes y las competencias correspondientes a los niveles educativos cursados (Nacion, 2012). Pues bien, se deben aprovechar las nuevas herramientas que pueden ayudar a tener una educación más contextualizada como las nuevas tecnologías que ofrecen el acceso a una gran cantidad de información. El uso de las TIC por ejemplo en la educación puede facilitar un aprendizaje constructivista y significativo. El alumno construye su saber mediante la unión de los conocimientos previos que ya posee con la adquisición de los nuevos

conocimientos que aprende por medio de la indagación pero existen diversos peligros con el uso no controlado del internet.

Pues bien, tomando como ejemplo experiencias vividas diariamente en el trabajo en el departamento del Huila, más específicamente en el colegio Rafael Pombo, muchos niños y niñas del grado octavo presentan dificultades en la comprensión de las matemáticas. Entender los conceptos básicos matemáticos, las bases del cálculo, el lenguaje algebraico y ser capaces de resolver problemas matemáticos se ha convertido en un verdadero desafío para muchos estudiantes. Esto se debe en que se enfatiza en la clase magistral de tipo conductista en detrimento del aprendizaje significativo.

A lo largo de los últimos años toma fuerza un fenómeno social que agudiza cada vez más los problemas educativos por su mal uso, las comunicaciones virtuales (redes sociales). Estas herramientas de comunicación utilizando la tecnología física se convierte en una red compleja sobre el universo que ha sido una excelente plataforma para la innovación y que ha permitido crear productos y servicios, como nuevas formas de comunicarnos pero también, se ha convertido en un medio excelente para la delincuencia contra todas las edades, especialmente para los estudiantes. Existen muchas razones por las que el uso de Internet y las redes sociales puede ser peligroso para los estudiantes que cada día viven más tiempo sumergidos en esta marea de las comunicaciones virtuales.

## 1.1 Sistematización

Estas relaciones (las debilidades en matemáticas y el conocimiento en redes sociales en los estudiantes) permiten reflexionar la manera de enseñar matemáticas, es por ello que es necesario plantearse una nueva metodología de trabajo elaborada a partir de aplicaciones prácticas. Para ello se plantean los siguientes interrogantes ¿Cuáles son las características psicocognitivas principales de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva?, ¿Cómo hacer uso de las redes sociales en las aulas de clase? ¿Cómo implementar las redes complejas en el aprendizaje?

## 1.2 Enunciado

Existen diversos peligros con el uso no controlado de las redes sociales de los estudiantes adolescentes. Pues bien, Dada la deficiencia en los estudiantes en el área de matemáticas del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva y su perfecto conocimiento sobre las redes sociales nos planteamos la pregunta **¿Cómo potenciar la enseñanza de las matemáticas en el grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva desde un modo complejo por medio de las ciencias de redes y la seguridad en redes sociales?**

## 2. Antecedentes y Justificación

### 2.1 Antecedentes

Según el estudio realizado por Irene Bonilla Hernández y Elsy Vargas Villalobos para optar al título de maestría en administración de medios de comunicación (Bonilla, 2012) *La tecnología ha permeado la vida de las personas*, herramientas como Internet ahora son parte

de la cotidianidad de varias sociedades y las generaciones actuales no se imaginan sin ella. Las redes sociales por su parte, están constituidas por los grupos de personas que afectan la vivencia del individuo. El concepto de redes sociales virtuales agrega además la posibilidad de intercambio de pensamientos, información, materiales audiovisuales como fotografías, videos y audios.

La población infantil podría estar en riesgo, pues las redes sociales piden un mínimo de edad para poder crear un perfil en ella, no obstante, muchas niñas y niños mienten con el fin de pertenecer a la red más famosa. Esto los expone a peligros como el sexting, cyberbullying, flaming, spamming, acoso, fraude entre otros, Por ello surgió la idea de generar una propuesta integral que ayude tanto a los pequeños, como a las madres y padres de familia y a sus docentes a conocer más acerca de las redes sociales. En especial, en lo referente a seguridad, privacidad y procurar el buen uso de la herramienta.

En esta investigación se hizo un estudio exploratorio del uso y riesgos de las redes sociales y se concluyó que el consumo de este tipo de medios y recursos aumenta con las nuevas generaciones. Si se toma en cuenta la generación de las madres y padres de familia y la de sus niñas y niños, con respecto del uso de Internet, se puede destacar que, en su gran mayoría, ambos grupos utilizan dicha herramienta de manera regular, lo cual indica que la diferencia generacional no afecta; sino más bien se trata de un cambio social. Además, que las más populares entre los estudiantes son: Facebook y Youtube. Facebook es la red social por excelencia entre las poblaciones de adultos e infantes; porque la mayoría de las personas encuestadas tienen un perfil en esta red.

Las redes, en su mayoría, no son percibidas como una actividad peligrosa; pero sí pueden representar cierto riesgo para las personas menores. Sin embargo, algunas niñas y niños consultados manifiestan conocer casos de acoso a través de Facebook, sin que esto signifique un temor generalizado sobre la herramienta. Lastimosamente, muy pocas de las y los infantes que formaron parte de la investigación, tienen la autoconciencia de determinar que no han desarrollado la madurez necesaria o que no cuentan con la edad, para usar adecuadamente el perfil; pues las principales razones por las que no tienen una cuenta de este tipo, es porque sus papás no los dejan o simplemente porque no les interesa abrir una.

Un factor adicional que se concluyó, es que las madres y los padres tienden a supervisar más a las niñas que a los niños, lo que representa un dato curioso pero en cierta forma, esperable, dado que aún hay cierta evidencia de arraigamiento de la cultura patriarcal. En las redes sociales las niñas acostumbran subir más fotos personales, por lo que la supervisión de sus progenitores es considerada valiosa, para evitar cualquier tipo de acoso.

Ante las conclusiones de esta tesis resulta intrigante el poder incluir las redes sociales en la educación dado el perfecto conocimiento que tiene los jóvenes de esta de hoy en día. ¿Cómo se puede incluir este tema dentro de las clases de matemáticas? Para ello es necesario incluir una nueva metodología de trabajo que motiven a los estudiantes al estudio de esta área.

Como afirma Carolina Ciro Aristizabal en su trabajo de grado para optar al título de Magister en las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional sede Medellín en el año 2012 (Ciro Aristizabal, 2012) **“El modelo de clase tradicional lleva asociados problemas como bajos niveles de motivación, dificultades para adquirir aprendizajes significativos y desarrollar competencias profesionales”**. En esta investigación el autor



recopila lineamientos básicos para la implementación de la metodología (A.B.Pr) como estrategia integradora de teoría y práctica de cualquier área o asignatura, promoviendo competencias cognitivas, colaborativas, tecnológicas y metacognitivas.

La metodología propuesta fue aplicada en el diseño y construcción de un proyecto sobre cohetes hidráulicos como método de aproximación a la física mecánica. Este trabajo logro fortalecer el trabajo cooperativo y colaborativo en el desarrollo de las diferentes fases del proyecto. Los estudiantes reconocieron la importancia que tiene la tecnología en el desarrollo de las ciencias y un cambio de actitud de las estudiantes frente al desarrollo de las actividades propuestas en el área de Física mecánica.

En este sentido el Aprendizaje Basado en Proyectos busca incluir paralelo al desarrollo de las clases la realización de proyectos que permitan la integración de teoría, práctica y un trabajo cooperativo; la idea es despertar el interés en los estudiantes por la investigación en diferentes áreas como la Ingeniería, administración o ciencias de la salud con un proyecto que debe contar con una estructura pertinente que permita que el aprendizaje sea un proceso constructivo, donde los factores académicos, sociales y contextuales tienen influencia en su adquisición.

En palabras de la M. Sc. Margarita Angélica Medina- Nicolalde y M. Sc. Milton Patricio Tapia- Calvopiña (Gómez, 2009) **“El Aprendizaje Basado en Proyectos es considerado una metodología o estrategia de enseñanza - aprendizaje, donde los estudiantes protagonizan su propio aprendizaje”** y es que en la actualidad, los estudiantes se involucran en problemas que cada vez son más complejos e interdependiente y requieren enfoques que trasciendan las disciplinas, ya que no pueden abordarse desde disciplinas individuales o de manera fragmentaria o descontextualizada. Ante todo se hace necesario conocer que aún persisten ambigüedades respecto a de que trata este tipo de aprendizaje y en qué se diferencia de otras metodologías o conceptos utilizados tales como “aprendizaje basado en problemas”, “aprender haciendo”, “aprendizaje basados en retos, y otros, por lo que esta confusión genera que se diluya en su proceso de aplicación, la obtención de los resultados esperados y se obtener un beneficio no acorde con las posibilidades reales que ofrece la aplicación del mismo.

Justamente en el Aprendizaje Basado en Proyectos, el alumno incursiona en otra faceta no menos importante, que consolidará su nivel de competencia y es el relativo a la responsabilidad que introduce la toma de decisiones que deben ejercer ante diversas situaciones que presentará el proyecto durante su desarrollo, ya que en el ABP los alumnos deben involucrarse en un proceso sistemático de investigación, que implica toma de decisiones en cuanto a las metas de aprendizaje, indagación en el tema y construcción de conocimiento.

Los escenarios educativos actuales requieren de una nueva mirada que permita la introducción del Aprendizaje Basado en Proyecto de manera interdisciplinar, de modo tal que estimule al estudiante a convertirse en protagonista de su aprendizaje, como fundamento para el desarrollo de competencias y la mejora de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

## 2.2. Justificación

El proceso enseñanza-aprendizaje debe ir de la mano con aplicaciones en el mundo real para conseguir un trabajo interdisciplinar, comprometido y real, mediante la integración de los contenidos matemáticos y de otras ciencias de forma natural y no forzados. Es necesario utilizar una metodología diferente a la tradicional en la que se integren múltiples habilidades y conocimientos, no se trata simplemente de pequeñas aplicaciones prácticas de lo estudiado como generalmente pasa en la mayoría de instituciones educativas donde al final de cada tema se deja un espacio para aplicaciones que están lejos del contexto del día a día, sino de elaborar situaciones complejas en las que el alumnado necesite descubrir nuevas herramientas o utilizar las ya conocidas, y que a su vez, requiera del trabajo colaborativo.

¿Cómo es posible enseñar matemáticas aislado de las aplicaciones de la vida real? Utilizar un campo que los estudiantes conocen perfectamente para potenciar el proceso de enseñanza en el área de matemáticas y a la misma vez tener una educación en las redes sociales se convierte en un atractivo proyecto para trabajar en el aula de clase.

En los últimos años las redes sociales han pasado de ser un medio para mejorar la comunicación a provocar un impacto negativo en muchos de los estudiantes. Actualmente la tecnología es uno de los medios de mayor influencia en el escenario social, es muy común encontrar a un estudiante sumergido en el mundo del internet debido a que los jóvenes manejan a la perfección las redes sociales porque les permite realizar una variedad de actividades, tales como: subir fotografías, poner un estado, subir videos, relacionarse con otras personas, hacer comentarios sobre cualquier tema, etc. (Cadena & Pulloquina, 2017)

Las redes sociales se han convertido en un campo de muchos riesgos para los estudiantes, por ejemplo el ciberacoso es un problema en crecimiento y que afecta hasta 1 de cada 10 niños en el mundo y sus víctimas tienen una probabilidad mayor de sufrir baja autoestima, problemas de salud, y adicciones. Algunos llegan hasta a quitarse la vida (ONU, 2019). En el Día del Internet Seguro, UNICEF invita a tomar acciones que terminen con este flagelo. Esta es una de las **motivaciones de realizar un trabajo que involucre las matemáticas y la seguridad de los estudiantes en las redes sociales**. "Hemos escuchado a niños y jóvenes de todo el mundo y lo que dicen es claro: internet se ha convertido en un sitio sin bondad" (ONU, 2019), dijo la directora ejecutiva del Fondo, Henrietta Fore.

**“El 79,6% de los jóvenes retrasa sus obligaciones para seguir usando redes sociales”** (Estadísticas, 2014), un título que desde diferentes puntos de vista puede tener varias interpretaciones. Si los estudiantes pasan gran parte de su tiempo en redes sociales, **¿Qué estamos haciendo las instituciones educativas para educarlos sobre su uso?** otra pregunta que resulto interesante para empezar con la fundamentación de un trabajo que relacione las matemáticas con las redes sociales.

La educación debe convertirse en una formación integral, aprender matemáticas no es solo sumar, restar, hallar el mínimo común múltiplo o tantas cosas que aprendemos en nuestro paso por el colegio en esta área, matemáticas es aprender a razonar, aprender a tomar decisiones, ser ordenado, disciplinado y más que ello, debe ser una materia que se utilice no solo para formar un buen estudiante (académicamente hablando) sino un buen ser humano



capacitado para afrontar problemas del siglo XXI. En pocas palabras, las Matemáticas debe convertirse en un combustible que ayude a la formación integral del estudiante.

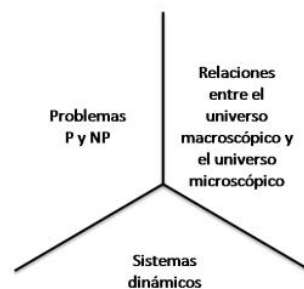
El presente trabajo parte de estos interrogantes estableciendo un nuevo enfoque educativo en el que el estudiante deja de ser solamente el receptor de información y es el centro del proceso de enseñanza – aprendizaje con el fin de educarlos de forma integral y tener como resultado, educandos que capaciten estudiantes.

### 3. Marco Teórico

#### 3.1. Ciencias de la complejidad

Hay preguntas que en algún momento pueden ser insignificantes pero que de un momento a otro se vuelven oportunas, cuando se empieza un camino hacia el estudio de la complejidad aparecen preguntas como, ¿Por qué las cosas son o se vuelven complejas? ¿Qué es, al fin y al cabo, “complejidad”? A preguntas semejantes, las ciencias de la complejidad no tienen una única respuesta. Como lo dice el profesor Carlos Maldonado, este es el primero de los rasgos que las caracterizan: aportan una pluralidad de respuestas. Y sin embargo, cualquier respuesta no vale, y no todas las respuestas son equivalentes. (Maldonado & Cruz, 2010).

En el siguiente esquema el profesor Carlos Maldonado y Nelson Cruz presentan los tres grandes ejes de trabajo de las ciencias de la complejidad. Los problemas P y NP, las relaciones entre los universos microscópicos y macroscópicos y la teoría de los sistemas dinámicos.



*Ilustración 1. Ejes de trabajo de las ciencias de la complejidad. Esquema realizado por los autores. Fuente (Maldonado, 2010)*

A continuación también presentan las ciencias de la complejidad. Las ciencias que aparecen en rojo en el siguiente esquema como la termodinámica del no-equilibrio, ciencia de redes y las lógicas no-clásicas son aquellas que dominan. Existe una implicación recíproca muy

fuerte entre caos y fractales. La ciencia del caos. Un tema que permanece abierto hasta la fecha para investigaciones es el caos cuántico y subcuántico, en espera de una mejor o mayor cristalización. La teoría de catástrofes desaparece debido a la fuerza lógica del caos (tomando lógica en el sentido de la filosofía de la ciencia), y prácticamente ha desaparecido como teoría

matemática. En cuanto lenguaje, sencillamente llega a integrarse o a subsumirse en las lógicas no-clásicas (LNC) por razones obvias (Maldonado & Cruz, 2010)

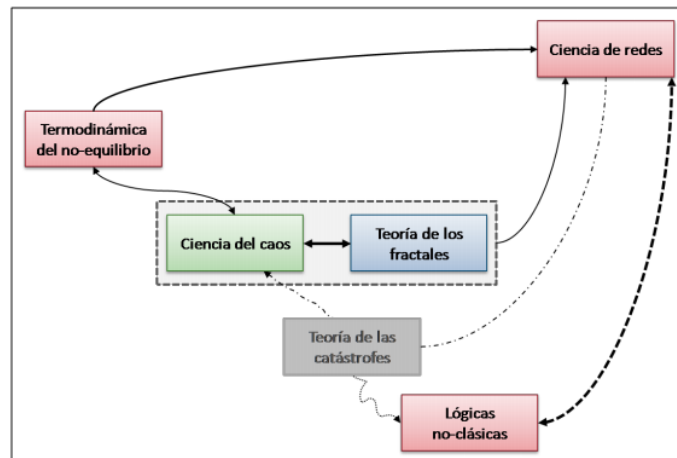



Ilustración 2. Esquema actual de las ciencias de la complejidad. Fuente. (Maldonado, 2010)

En el siguiente esquema informativo se presentan las ciencias de la complejidad con su área de estudio, sus inicios y los autores más destacados.

Tabla 1. Pensadores en Ciencias de la complejidad. Fuente: propia.

Las ciencias de la complejidad y sus áreas de estudio			
Ciencia de la complejidad	Área de estudio	Inicios	Autores destacados
Complejidad y termodinámica del no equilibrio	Los sistemas alejados del equilibrio termodinámico y los procesos irreversibles	Principios de la década de los cuarenta	 <b>Ilya Prigogine.</b> Nacido en Moscú, Rusia. Estudió química en la Universidad Libre de Bruselas, donde se doctoró. De nacionalidad belga, profesor de las universidades de Chicago y de Texas en Estados Unidos; en esta última creó el Instituto de Mecánica Estadística y Termodinámica. En 1977 recibió el premio Nobel de Química por su contribución al estudio de la termodinámica y a su teoría sobre las estructuras disipativas. (Infoamerica, 2010)

Teoría del Caos

Los sistemas complejos sensibles a condiciones iniciales.

Finales de la década de los cincuenta



**Edward Lorenz**

Históricamente, el caos –primero teoría, luego ciencia– fue desarrollado por Edward Lorenz en los años 1962-1964. Pero hubo de pasar muchos años para que fuera reconocida su importancia. El estudio central del caos en la identificación de atractores extraños. Inicialmente, el caos permanece como una teoría de sistemas deterministas. Al cabo del tiempo, su interés se vuelca hacia el caos indeterminista o subcuántico. (Maldonado & Cruz, 2010)

Geometría Fractal

Los fractales. Figuras autosemejantes de dimensión no entera.

Década de los setenta.



**Benoit Mandelbrot**

Es uno de los principales autores de la complejidad y fractales. Nació el 20 de noviembre de 1924, en el seno de una familia judía en Varsovia. La geometría de fractales es, históricamente hablando, la tercera de las ciencias de la complejidad. Existe una fuerte implicación recíproca entre caos y fractales. La razón es que todo atractor extraño tiene en su base una dimensión fractal. Los fractales han resultado de inmensa ayuda en la medición de numerosos sistemas y comportamientos, en ciencias de la salud y economía, en sistemas sociales y en astronomía, por ejemplo. (Maldonado & Cruz, 2010).

---

Teoría de catástrofes	Cambios súbitos e irreversibles en sistemas estructuralmente estables	Finales de la década de los cincuenta
-----------------------	---	---------------------------------------

---



**René Thom**

Matemático francés. Trabajó en el campo de la topología, en el que introdujo el concepto de «cobordismo». En 1958 fue galardonado con la medalla Fields. Es considerado de los más grandes matemáticos del siglo XX, uno de los principales fundadores de una rama entera de las matemáticas modernas que ha originado la teoría del caos. (ECURED, 2007).

---

Redes Complejas	Redes que presentan ciertas características estadísticas y topológicas.	Inicios del siglo XXI.
-----------------	---	------------------------



**Laszlo Barabasi**

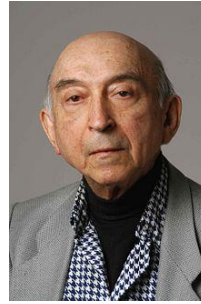
Barabási Nacido en Transilvania (Rumanía) ha sido uno de los mayores contribuyentes al desarrollo de redes complejas que se aproximan al mundo real, junto a otros físicos, matemáticos e informáticos, como Steven Strogatz, Mark Newman o Duncan J. Watts. (THINKING, 2010)

---

Complejidad  
y lógicas  
no-clásicas

La lógica difusa,  
la lógica  
paraconsistente,  
la lógica  
cuántica, la  
lógica libre etc

A lo largo  
del siglo  
XX, con  
grandes  
avances  
en los  
años  
noventa.



**Lotfi Asker**

Nació 1, Bakú, Azerbaiyán. Fue un matemático, ingeniero eléctrico, informático y profesor Iraní-estadounidense de la Universidad de Berkeley. Es famoso por introducir en 1965 la teoría de conjuntos difusos o lógica difusa. (Lexipedia, 2010)

La ciencia en general siempre ha estado acompañada o se ha fundado en la lógica. Sin embargo, en el contexto de las ciencias de la complejidad, hablamos de y trabajamos con lógicas no-clásicas. (Maldonado & Cruz, 2010)

#### **4.1.2 Complejidad y educación**

La educación de los niños ha experimentado un gran cambio a través de los años, estamos en un momento donde la sociedad se encuentra en constante evolución. La complejidad cada vez más grande de nuestra sociedad lleva a una situación en la que se deben solucionar problemas cada vez más complejos. La solución de estos problemas exige en primer lugar creatividad, es decir, encontrar cada vez nuevas soluciones para los problemas. Aparte de ello, la responsabilidad propia del individuo es una condición. He aquí la tarea principal para la enseñanza y la educación: estimular al máximo la responsabilidad propia y la creatividad de cada niño, de cada alumno. Esta tarea va mucho más allá que el simple hecho de transferir conocimiento actual. La creatividad implica manejar el conocimiento con flexibilidad: La noción que el hombre es capaz de estructurar e integrar el conocimiento de muchos modos, también de maneras nuevas, no usuales, que pueden conducir a soluciones nuevas, únicas.

La complejidad trae consigo nuevos desafíos en nuestra forma de enseñar, de aprender, de investigar y de construir nuestra vida intelectual. Con ello, también se experimenta un cambio en los métodos que abordamos para aproximarnos al contexto complejo. La complejidad se traducirá hasta el campo del aprendizaje con un marcado carácter interdisciplinar, donde se experimenten varios métodos y prácticas sociales en los cuales el conocimiento, las preguntas,

las soluciones y el aprendizaje se hagan de una forma dinámica e interactiva, logrando que ellos puedan constituir un aprendizaje de forma original. (José & Flores, 2012)

En palabras del Doctor *Carlos Maldonado* ***“Quiero sostener la idea según la cual una educación compleja, o bien, una educación en el modo de la complejidad, o también (una tercera manera de decirlo) una educación con bases de complejidad, es aquella que promueve, de tantas maneras como quepa imaginarlo, grados de libertad, procesos de autonomía y dinámicas de independencia”***. (Maldonado, 2017)

La Complejidad del sistema Educativo se incrementa a Nivel Mundial con la Globalización, esta lleva a una competitividad a nivel mundial para ser y hacer más y mejor, la cual desarrolla una cantidad de información y rapidez con la que cambia, por lo que requiere una actualización constante.

#### **4.1.3 Interdisciplinariedad y Educación**

El aprendizaje contextualizado tiene dos predecesores que han influido en el campo de la educación, sobre todo, a nivel latinoamericano. El primero fue Jean Piaget quien propuso el paradigma cognitivo donde el sujeto cognoscente construye su propio conocimiento en referencia con el contexto que le toca vivir. Así, según Piaget la educación consistirá en ***“crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas, no necesariamente repetir lo que han hecho otras generaciones: hombres que sean creativos, inventivos y descubridores. El segundo aspecto de la educación es formar mentes que puedan criticar, que puedan verificar y no aceptar todo lo que se les ofrezca”*** (Rodríguez, 2009). En esta visión el sujeto-estudiante es un constructor activo de su conocimiento desde su contexto. Con todo lo positivo que ha sido este enfoque nos damos cuenta que el aprendizaje se encierra únicamente en el individuo y que su referencia al contexto es secundaria.

El otro referente en el campo educativo ha sido Vigotsky quien propuso el paradigma sociocultural con el cual trataba de superar los estudios fragmentados de los procesos psicológicos superiores que no tenían una relación entre sí. Suponía que el aprendizaje es un proceso estrictamente social, a través del cual se vinculan las herramientas y los signos culturales. Así, las metas educativas se construirán en función de lo que la cultura considera valioso, entendidos los estudiantes y los docentes como seres sociales productos de interacciones socio-culturales de las que son parte (Rodríguez, 2009). Aun cuando se visualiza que es un modelo más contextualizado, el aprendizaje siempre gira en la órbita del sujeto y muchas veces ese aprendizaje no regresa en productos al ámbito social y cultural.

La educación debe tener marcada la importancia de la integración disciplinar como base de una flexibilización curricular para formar profesionales universales que sean capaces de enfrentarse a las nuevas transformaciones de los mercados (concretadas en competencias y conocimientos). Por su parte, (Morin, 1994) considera que la interdisciplinariedad debe ser un proceso complejo en el que prima la interacción entre eventos, acciones y problemas del mundo actual. En definitiva, se trata de la profunda imbricación entre varias ciencias para dar lugar a un paradigma menos rígido que dé cuenta de esa complejidad inherente en la nueva sociedad donde el conocimiento no esté encasillado en compartimentos estancos y aislados. Piaget en 1979 propone las siguientes dimensiones de integración disciplinar (Pombo, 2013) :

**Multidisciplinariedad:** es el nivel inferior de integración, esto es, se trataría de la primera fase de formación de equipos de trabajo interdisciplinario, por lo que estos grupos de diferentes ámbitos trabajarían paralelamente, sin que la interacción producida cambie o enriquezca las disciplinas implicadas.

**Interdisciplinariedad:** es el segundo nivel de integración disciplinar, en el que hay una verdadera reciprocidad en el intercambio de conocimiento. Este nivel, por tanto, implica la transformación de los conceptos y terminologías fundamentales, así como de metodologías de investigación y de enseñanza. Se trata de una integración recíproca entre varias disciplinas, las cuales son a su vez modificadas dependiendo así unas de las otras, cuya cooperación aporta un enriquecimiento mutuo.

**Transdisciplinariedad:** es el nivel superior de integración disciplinar, esto es, se trata de unificar epistemológica y culturalmente los diferentes ámbitos de estudio para tratar de conseguir sistemas teóricos sin fronteras sólidas, fundamentadas en objetivos comunes.

El rol del profesor del siglo XXI debe ser de un carácter fuera de lo lineal y lo tradicional, es por ello que aparece la necesidad en el ámbito educativo actual de favorecer contextos de aprendizaje interdisciplinarios que promuevan la adquisición de las competencias necesarias para desempeñar la labor profesional de manera más eficiente. Por ello, proponemos, a continuación, una metodología que pretende precisamente colocar al alumno en un contexto que recree una situación profesional en la que deba necesariamente interactuar con otros expertos de perfil y formación distintos al suyo, tal como le sucederá en la vida real.

#### 4.1.4 La Educación como un Sistema Complejo

Los Sistemas Complejos se encuentran frecuentemente en la naturaleza y en la evolución de la sociedad entre otros, tienen la característica de estar formados por muchos elementos, los cuales interactúan entre sí. Hay que recordar que la sociedad, definida como la convivencia humana regulada por un determinado sistema de normas, usos y costumbres es resultante de una serie de relaciones entre diferentes unidades que se construyen en el transcurso del tiempo y en el espacio, como elemento emergente o célula de un sistema complejo. El hombre para sobrevivir se ha visto obligado a relacionarse con otros hombres, pues no es posible que un solo individuo pueda generar o producir todos los satisfactores requeridos para sobrevivir y formar una sociedad (Guevara-López, Sandoval-Gómez, & López-Silva, 2014). En el aula de clase el lenguaje es la herramienta cultural que permite establecer puentes de comunicación entre diferentes seres humanos en el tránsito de diversos espacios de interacciones.

Las propiedades de un Sistema Complejo son el resultado de las interacciones entre sus elementos; esto quiere decir que los elementos por si solos pueden no tener un comportamiento, pero en conjunto forman un sistema dinámico con entradas y salidas variantes. El todo es más que la suma de las partes: esta es la llamada concepción holística (Guevara, Sandoval, & Lopez, 2010). Esto es, la información contenida en el sistema en conjunto es superior a la suma de la información de cada parte analizada individualmente. Aun cuando a esto y debido a su enorme complejidad, la propiedad fundamental que los caracteriza es que poseen un comportamiento impredecible. Se puede predecir su evolución hasta ciertos límites, siempre estimando un error creciente con el tiempo.



Según (López, 2002) *la sociedad en sus relaciones ha configurado el sistema educativo para formar sus nuevas generaciones. El sistema educativo ha posibilitado la construcción de una gama de subsistemas interdependientes, como el pedagógico, el didáctico y el curricular, que se vinculan de una manera tal que constituyen la educación como un sistema complejo.*

Así, Diferentes herramientas como teorías, tecnológicas y aproximaciones pedagógica basadas en evidencias científicas que sugieren en la posibilidad de poner en marcha estrategias más eficaces en la conducción de procesos educativos. Es por ello que la Neuroeducación es también un campo de la neurociencia nuevo, abierto, lleno de enormes posibilidades que debe proporcionar herramientas útiles para la enseñanza, y con ello, alcanzar un pensamiento verdaderamente crítico en un mundo cada vez más complejo.

#### 4.1.5 Pedagogías Emergentes

La educación ha sufrido un gran cambio en los últimos años. Y digo esto refiriéndome a que las TIC llevaban años y años sin cambiar, manteniendo en las aulas pizarras, libros de texto y cuadernos, hasta que hace no mucho las aulas se llenaron de pizarras digitales, ordenadores, protectores... Gracias a esto, se empezó a preparar a los alumnos para un nuevo tipo de sociedad, la sociedad de la información, no solo enseñándoles a usar las TIC, ya habituales en hogares y puestos de trabajo, sino también usándolas como herramientas de aprendizaje. (Sandra red, 2014).

Se trata de las llamadas pedagogías emergentes, que se definen como "el conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, todavía no bien sistematizadas, que surgen alrededor del uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje" según el documento titulado Tendencias emergentes en Educación con TIC (2012) de José H. Ortega y otros autores.

#### 4.1.6 Pensadores en Complejidad y Educación

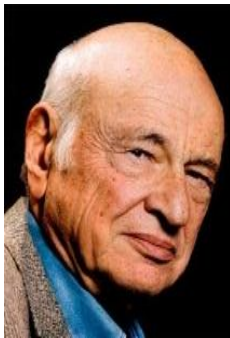
*Tabla 2. Pensadores en Complejidad y Educación.*

Pensadores	Estudios	
Carlos Maldonado 	Filósofo, Doctor En Filosofía de <b>katholieke            Universiteit            Leuven</b>	En su artículo <b>Educación compleja: Indisciplinar la sociedad</b> aceptado el 20 de diciembre de 2016 en la Universidad del Rosario Colombia, nos expresa que la historia en la educación es marcada por un lado en una educación de alta calidad y por una educación democrática de acceso para todos generalmente de baja calidad.
		El doctor Carlos Maldonado siempre hace énfasis en que La educación se vuelve una idea de formalismo desde la parte disciplinaria, una educación



especializada, el cumplimiento de normas, preceptos, valores, ideas, actitudes y comportamientos centrados mucho en la obediencia y el cumplimiento más que en la formación de criterio propio y en el juego. La imaginación es, por regla general, desplazada a lugares muy secundarios, y sobre ellas se impone la memoria y esto hace que la educación se vuelva más fraccionada. (Maldonado, 2017)

### Edgar Moran



Licenciado en geografía e historia y en derecho en 1942  
*Universidad de Toulouse*  
 Cursos universitarios de sociología, economía y filosofía

Según (Morin, 1999) Los progresos gigantescos en los conocimientos han sido efectuados en el marco de las especializaciones disciplinarias en el transcurso del siglo XX, estos progresos están dispersos, desunidos, debido justamente a esta especialización que a menudo quebranta los contextos, las globalidades, las complejidades. Por esta razón, enormes obstáculos se han acumulado para impedir el ejercicio del conocimiento pertinente en el seno mismo de nuestros sistemas de enseñanza.

De hecho, la hiper especialización impide ver tanto lo global (que fragmenta en parcelas) como lo esencial (que disuelve); impide inclusive, tratar correctamente los problemas particulares que sólo pueden ser planteados y pensados en un contexto. Los problemas esenciales nunca son parcelados y los problemas globales son cada vez más esenciales. Mientras que la cultura general incita a la búsqueda de la contextualización de cualquier información o de cualquier idea, la cultura científica y técnica disciplinaria parcela, desune y compartimenta los saberes haciendo cada vez más difícil su contextualización. (Morin, 1999)

Jean Piaget se licenció y doctoró (1918) en

Fue Jean Piaget quien propuso el paradigma cognitivo donde el sujeto cognoscente construye su propio conocimiento en referencia con el contexto que le toca vivir. Así, según

---

**Jean Piaget**



Biología.

Piaget la educación consistirá en “crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas, no necesariamente repetir lo que han hecho otras generaciones: hombres que sean creativos, inventivos y descubridores. El segundo aspecto de la educación es formar mentes que puedan criticar, que puedan verificar y no aceptar todo lo que se les ofrezca” En esta visión el sujeto-estudiante es un constructor activo de su conocimiento desde su contexto. Con todo lo positivo que ha sido este enfoque nos damos cuenta que el aprendizaje se encierra únicamente en el individuo y que su referencia al contexto es secundaria.

---

**Lev Vygotski**



El otro referente en el campo educativo ha sido Vigotsky quien propuso el paradigma sociocultural con el cual trataba de superar los estudios fragmentados de los procesos psicológicos superiores que no tenían una relación entre sí. Suponía que el aprendizaje es un proceso estrictamente social, a través del cual se vinculan las herramientas y los signos culturales. Así, las metas educativas se construirán en función de lo que la cultura considera valioso, entendidos los estudiantes y los docentes como seres sociales productos de interacciones socio-culturales de las que son parte aun cuando se visualiza que es un modelo más contextualizado, el aprendizaje siempre gira en la órbita del sujeto y muchas veces ese aprendizaje no regresa en productos al ámbito social y cultural.

---



*Ilustración 3. Feedback de la sección 4.1*

## 4.2 Modelos Pedagógicos

Los modelos pedagógicos son construcciones mentales mediante las cuales se reglamenta y normativiza el proceso educativo, definiendo qué se debe enseñar, a quiénes, con qué procedimientos, a qué horas, según cuál reglamento disciplinario, a los efectos de moldear ciertas cualidades y virtudes en los estudiantes. De igual manera, plantea que estos modelos son efecto y síntoma de la concepción del mundo y de las ideologías que enmarcan la vida intelectual y la circulación de saberes filosóficos y científicos en cada sociedad históricamente determinada. (EAN, 2017)

Componentes básicos de un modelo pedagógico

**Componente teórico:** dentro de él se incluyen los paradigmas y fundamentos epistemológicos, filosóficos, sociológicos, psicológicos, antropológicos y pedagógicos, asumidos como referentes del proceso de enseñanza/aprendizaje.

**Componente metodológico:** describe los contenidos del modelo, que responden a los aspectos teóricos en que se sustenta y estructura, mostrando las posiciones respecto a componentes personales y no personales, sus etapas y sus relaciones. Por tanto, alude al docente, a los estudiantes, a la organización del conocimiento, a los objetivos de aprendizaje, a los contenidos, a las estrategias, a las metodologías, a las didácticas y a los procesos evaluativos.

**Componente práctico:** contempla el planeamiento y validación práctica del modelo, su implementación, el camino para su concreción en el acto pedagógico y, con ello, el logro de la transformación pretendida. Además, este componente implica la clarificación de los fines y las premisas y fases o etapas que contiene y deben trabajarse.

La implementación de un modelo puede asumir diferentes formas, estrategias, metodologías, alternativas didácticas y programas de intervención educativa (Luz Vargas, Juan Carreño, 2017)

### **4.3 Estilos de Aprendizajes de Gardner**

#### **4.3.1 Inteligencias Múltiples**

Según Howard Gardner, la neurología y la nueva ciencia plantean la necesidad de superar un esquema clásico de inteligencia unitaria y sustituirla por una concepción multiforme de esta. Los modelos que hablan de inteligencias como una única inteligencia general no pueden acoger la gran complejidad de la mente humana.

La motivación que tuvo Gardner para crear su propuesta fue el fracaso relativo que tuvieron los modelos conductistas de aprendizaje y los psicométricos de la inteligencia en el campo de la educación. Inicio sus estudios a partir de la observación de niños talentosos y de adultos que habían sufrido algún accidente cerebral, y que por este motivo habían perdido alguna capacidad cognitiva, pero no de todas. Aquí pudo ver que algunos individuos mostraban unas aptitudes muy deterioradas, pero en cambio había otras que permanecían intactas, y las capacidades podían variar de un sujeto a otro. El modelo de inteligencia unitaria no justificaba las observaciones que hizo a estos sujetos, así que busco un modelo de inteligencia que lo intentaba justificar.(Gamande, 2012).

Otros elementos que Gardner estudio fueron las observaciones antropológicas en diferentes culturas y pudo ver las múltiples manera que tienen de solucionar el mismo problema y por último se fijó en las ciencias biológicas, en los avances del conocimientos del sistema nervioso central que describen el funcionamiento del cerebro.

Gardner define la inteligencia como el conjunto de capacidades que nos permite resolver problemas o fabricar productos valiosos en nuestra cultura. Define 8 grandes tipos de capacidades o inteligencias, según el contexto de producción (la inteligencia lingüística, la inteligencia lógico-matemática, la inteligencia corporal kinestésica, la inteligencia musical, la inteligencia espacial, la inteligencia naturalista, la inteligencia interpersonal y la inteligencia intrapersonal).

Pues bien, Aunque parte de la base común de que todos aprendemos de la misma manera, Gardner rechaza el concepto de estilos de aprendizaje y dice que la manera de aprender del mismo individuo puede variar de una inteligencia a otra, de tal forma que un individuo puede tener, por ejemplo una percepción holística en la inteligencia lógico matemática y secuencial cuando trabaja con la inteligencia musical.

Howard Gardner enfatiza el hecho de que todas las inteligencias son igualmente importantes. El problema está en el sistema escolar que no la trata por igual concentrándose solo en dos, (la inteligencia lógico-matemática y la inteligencia lingüística) hasta el punto de negar la existencia de las demás. Como lo expresa (Castro, Fonseca, & Reyes, 2014) en su trabajo de grado, describe cada una de las inteligencias que definió Howard Gardner.

**La Inteligencia Intrapersonal.** Es la capacidad de construir una percepción precisa respecto de sí mismo y de organizar y dirigir su propia vida. Incluye la autodisciplina, la comprensión y la autoestima. Es la inteligencia de las personas que se conocen, que son perseverantes, reconocen sus talentos y toman con naturalidad sus limitaciones. Aprenden de sus errores y son muy disciplinados. Esta inteligencia se encuentra muy desarrollada en teólogos, filósofos y psicólogos, entre otros. La evidencian los alumnos que son reflexivos, de razonamiento acertado y suelen ser consejeros de sus amigos/as.

**La Inteligencia Musical.** Es la capacidad auditiva de percibir, discriminar, transformar y expresa las formas musicales. Esta inteligencia incluye la sensibilidad al ritmo, el tono, la melodía, el timbre o el color tonal de una pieza musical. La inteligencia musical abarca a un abanico de habilidades como la capacidad de cantar una canción, recordar melodías, tener un buen sentido del ritmo, componer música, tocar instrumentos o simplemente disfrutar de la música. Esta inteligencia se manifiesta de manera muy temprana. Es una de las inteligencias que se desarrolla más temprano. La percepción y sensibilidad a los sonidos musicales que están presentes desde antes del nacimiento, cuando él bebe percibe la música en el vientre de su madre.

**La Inteligencia Espacial.** Es la capacidad de pensar en tres dimensiones. Permite percibir imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas o modificarlas, recorrer el espacio o hacer que los objetos lo recorran, producir o decodificar información gráfica. El niño/a con inteligencia espacial generalmente se divierte dibujando, pintando, haciendo escultura. Está presente en navegantes, constructores, dibujantes, jugadores de ajedrez y las artes visuales. La persona con inteligencia espacial tiene una gran habilidad de armar y desarmar, obtener imágenes mentales claras de lo que describimos, de leer e interpretar mapas y diagramas, de imaginarse todo el volumen con sólo ver un ángulo.

**La Inteligencia Lógico Matemática.** Es la capacidad para usar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente. Incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, afirmaciones, proposiciones, funciones y otras abstracciones relacionadas. Destacan en la resolución de problemas, en la capacidad de realizar cálculos matemáticos complejos y en el razonamiento lógico. Competencias básicas: razonar de forma deductiva e inductiva, relacionar conceptos, operar con conceptos abstractos, como números, que representen objetos concretos.

**La Inteligencia Corporal-cinética.** Es la capacidad para usar todo el cuerpo en la expresión de ideas y sentimientos facilitando el uso de las manos para transformar elementos. Incluye habilidades de coordinación, destreza, equilibrio, flexibilidad, fuerza y velocidad, así también la capacidad cinética de percibir medidas y volúmenes. Los niños/as disfrutan de actividades físicas, tiene gusto por el baile, correr, saltar, tocar, jugar, hacer gestos desarrollan la sensibilidad para las texturas, sabores y aromas. Esta es la inteligencia del cuerpo, del movimiento se manifiesta en atletas, bailarines, cirujanos y artesanos, entre otros.

**La Inteligencia Lingüística.** Es la capacidad de usar las palabras de manera efectiva, en forma oral o escrita. Incluye la habilidad en el uso de la sintaxis, fonética, semántica y los usos pragmáticos del lenguaje como acción (retórica), para recordar información (mnemónica), para informar (explicación) y para hablar sobre el lenguaje (metalenguaje) sus dimensiones prácticas lo que permiten es una buena comunicación de emociones, sentimientos e ideas. La inteligencia lingüística o verbal, representa un instrumento esencial

para la supervivencia del ser humano. Para trabajar, desplazarse, divertirse o relacionarse con el prójimo el lenguaje constituye el elemento más importante y a veces el único de la comunicación. Esta inteligencia se ve en escritores, poetas, periodistas y oradores, entre otros. Los alumnos que poseen esta inteligencia les encanta redactar historias, leer, jugar con rimas, trabalenguas y en los que aprenden con facilidad otros idiomas.

***La Inteligencia Interpersonal.*** La inteligencia interpersonal es la capacidad de entender a los demás e interactuar eficazmente con ellos. Incluye la sensibilidad a expresiones faciales, de voz, los gestos, posturas y la habilidad para responder a dichas acciones de manera práctica; propiciar, negociar, escuchar, ocuparse de la resolución de un conflicto, persuadir, formar equipos. Presente en actores, políticos, buenos vendedores y docentes exitosos, entre otros. La tienen los alumnos que disfrutan trabajando en grupo, que son convincentes en sus negociaciones con pares y mayores.

***Inteligencia Naturalista.*** Es la capacidad de distinguir, clasificar y utilizar elementos del medio ambiente como: objetos, animales o plantas. Incluye las habilidades de observación, experimentación, reflexión y cuestionamiento de su entorno. La poseen en alto nivel la gente de campo, botánicos, cazadores, ecologistas y paisajistas, entre otros. Se da en los alumnos que aman los animales, las plantas les gusta investigar características del mundo natural y creado por el hombre.

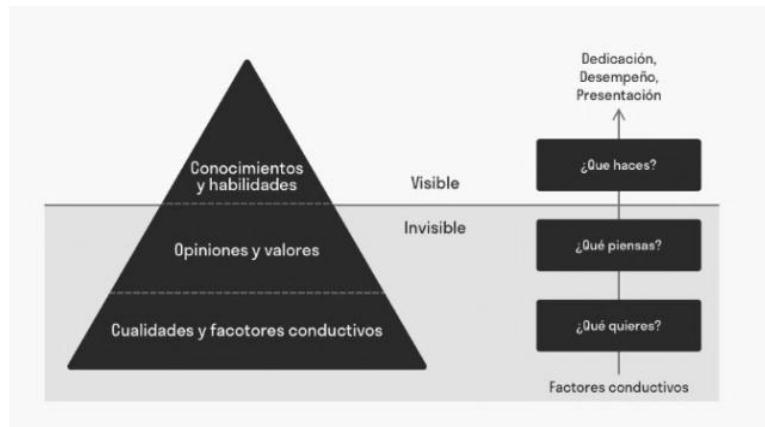
#### **4.3.2 El Iceberg de Competencias**

El psicólogo David McClelland, por su parte, se preocupó por demostrar desde su profesión, como los test de inteligencia no eran muy confiables cuando se trataba de evaluar la adaptación del individuo a los problemas cotidianos. En otras palabras, dichas pruebas no estaban en capacidad de garantizar el éxito profesional, lo cual lo llevó a interesarse en buscar otras alternativas que pudieran predecir el desempeño laboral. Y aunque parece obvio ahora, en la década de los 70 hacer caso omiso del poder de predicción de unas pruebas tan prestigiosas como las de Inteligencia era romper un paradigma (Gómez, 2010).

Dicen los expertos del iceberg que solo el 1/9 del iceberg es visible. Desde la educación también se puede ver como un iceberg en la parte que podemos ver se encuentran por ejemplo los resultados académicos su comportamiento social, pero es en la parte profunda donde se encuentran todos esos valores que conforman y dan sentido a su identidad. Los educadores y educadores del siglo XXI tenemos que trabajar en el logro y desarrollo de una serie de competencias emocionales, personales y sociales que ayuden a los estudiantes a forjar una identidad sólida, un modo personal de ser y estar en el mundo, una identidad que no permita que el iceberg de su educación se desplome.

De una manera más general, el conocimiento, las habilidades y el comportamiento de una persona se pueden encontrar por encima de la línea de flotación del iceberg, es decir su novena parte; en pocas palabras la parte visible. Debajo de la línea de flotación encontramos el pensamiento y el deseo, que se centran en términos abstractos como estándares, valores y creencias, autoestima, características, personalidad y motivos. Estas cuatro capas invisibles podrían reforzarse entre sí como motivos. Sin embargo, también pueden bloquear el comportamiento visible de la persona en cuestión.





*Ilustración 4. Iceberg David McClelland tomado de <https://www.toolshero.es/psicologia/teoria-motivacional-de-mcClelland/>*

Los conocimientos y las habilidades son más fáciles de adquirir y desarrollar, requiriendo menos tiempo y esfuerzo en general. El rol social, la autoimagen, los rasgos y los motivos son más difíciles de desarrollar y por tanto requieren de más tiempo y esfuerzo. Goleman llama a estos niveles inferiores del iceberg aptitudes emocionales que conforman la Inteligencia Emocional.

**Tabla 3. Dimensiones de una competencia Fuente (CERpIE-UPC, 2017)**

Dimensiones de una competencia	
Habilidades	Disposición de la persona para realizar o ejecutar una acción con gracia o facilidad.
Conocimientos	Grado de información que el individuo tiene en un área en particular.
Rol social	Patrón de comportamiento de una persona, reforzado por su grupo de referencia.
Autoimagen	Concepto que una persona tiene de sí mismo en función de su identidad, personalidad y valores.
Rasgos	Características relativamente duraderas o permanentes en la conducta de un individuo, en su personalidad.
Motivos	Fuerzas impulsoras/inquietud particular subyacente (logro, afiliación, poder) que impulsa, dirige y selecciona la conducta de un individuo.

#### 4.4 La Criptografía

La criptografía es una herramienta muy útil cuando se desea tener seguridad en la informática. La criptografía también es conocida como una técnica para garantizar las propiedades de confidencialidad, integridad y disponibilidad de los recursos de un sistema. El concepto de criptografía viene a enmarcar un trabajo en la seguridad de las redes sociales, para ello es importante tener claros los conceptos básicos que están detrás de los sistemas criptográficos modernos.

***La criptografía, un camino complejo.*** Según la RAE: Criptografía: Arte de escribir con clave secreta o de un modo enigmático. (R.A.E, 2019) Aportando una visión más concreta, la criptografía es la creación de técnicas para el cifrado de datos. Teniendo como objetivo conseguir la confidencialidad de los mensajes. Si la criptografía es la creación de mecanismos para cifrar datos, el criptoanálisis son los métodos para “romper” estos mecanismos y obtener la información. Una vez que nuestros datos han pasado un proceso criptográfico decimos que la información se encuentra cifrada. Cabe destacar el uso incorrecto del termino encriptar, que proviene de una mala traducción del inglés encrypt. La palabra encriptar no está reconocida por la RAE y el término correcto es cifrar. La interpretación del término encriptar sería introducir cuerpos en una cripta. (Corrales Sánchez Carlos Cilleruelo Rodríguez Alejandro Cuevas Notario, 2010)

Muchos hablan del primer método de cifrado sobre siglo V a.c que era usado en Esparta. El sistema consistía en dos varas del mismo grosor, una en poder del emisor y la otra del receptor. Cuando el emisor quería enviar un mensaje, este, enrollaba una cinta en su vara y escribía el mensaje. De este modo al desenrollar la cinta el mensaje era ilegible. Al recibir el mensaje, el receptor enrollaba la cinta en su vara, y de este modo podía leer el mensaje. Los primeros sistemas de cifrado estuvieron ligados a campañas militares, dadas la necesidad de evitar que el enemigo obtuviese los movimientos de las tropas al interceptar mensajes. (Corrales Sánchez Carlos Cilleruelo Rodríguez Alejandro Cuevas Notario, 2010). Otros hablan del primer cifrado como aquel método de Julio Cesar, su nombre viene de la supuesta utilización por parte de Julio de César de este sistema. El cifrado de César es un cifrado de sustitución monoalfabética que consistía en sustituir cada letra de un mensaje por su tercera siguiente en el alfabeto. Parece ser que los griegos y egipcios utilizaban sistemas similares. Estos sistemas demasiado triviales evolucionaron a elegir una reordenación cualquiera del alfabeto (una permutación por tanto) de forma que a cada letra se le puede hacer corresponder otra ya sin tanta regularidad como en el método anterior.

Esta idea puede aplicarse para hacer una práctica en Bachillerato pero lo que se emplea en la realidad es un cifrado de clave pública y clave privada que está fuera del objetivo y conocimientos de esta etapa. Así, abordando ya el problema vamos allá. El hackeo de redes sociales es un fenómeno muy peligroso para los jóvenes estudiantes, solo el año pasado Facebook sufrió el primer gran hackeo de su historia y deja expuestas más de 50 millones de cuentas (El Mundo, 2018). La gran recomendación es que las claves de las redes sociales tengan un alto grado de seguridad y es por ello que utilizaremos los casos de factorización para motivar a los estudiantes hacer claves mucho más seguras.

La criptografía resulta un camino interesante para los jóvenes de hoy en día pero este concepto viene de los orígenes del hombre desde que aprendió a comunicarse. A continuación se describirán algunos de los métodos que se han utilizado desde la antigüedad y que marcaron un desarrollo dentro del campo de la criptografía, explicando sus bases principales y situaciones en las cuales fueron utilizados.



#### 4.4.1 Algunos Apartados de la historia de la Criptografía

Aunque los historiadores afirman que la criptografía está presente en todas las civilizaciones de la antigüedad, es conveniente resaltar que todos los ejemplos a continuación son puntuales ya que ninguna de las civilizaciones utilizó de forma puntual la criptografía tanto como se utiliza en la actualidad.

***El ocultamiento de la información en las primitivas civilizaciones.*** Desde el ejército hasta las actividades comerciales o religiosas aumentaron la tentativa posibilidad de poder comunicarse de forma secreta. Pues bien, como lo expresa (Velasco, 2015), las primitivas civilizaciones que tuvieron relevancia en la historia de la criptografía fueron las civilizaciones: egipcia, mesopotámica, china e india.

***Civilización Egipcia.*** La criptografía aparece por primera vez a los 3000 años A.C y es en forma jeroglífica. Consiste en una escritura fonética que incluye ocasionalmente semagramas y desaparece prohibida por el cristianismo y se sustituye por la escritura copta.

A medida que se acerca el final de la Historia faraónica, más compleja se hacía la escritura, de tal modo que en la **época grecorromana** pudo haber unos 5000 signos. Como se afirma en (HistoriaE, 2013), la última inscripción jeroglífica conocida se hizo en la puerta de los Antoninos del **templo ptolemaico de Isis en Filae** en el año 394 a.C., un año antes de la división del Imperio Romano.



*Ilustración 5. Figura de cifrado 1. Fuente. <http://personal.teleonica.terra.es/web/jms/cifra/>*

***Civilización Mesopotamia.*** La escritura cuneiforme aparece aproximadamente en el año 3300 A.C. Tal como los egipcios, los escribas de la antigua Mesopotamia cambiaban en ocasiones los signos de su escritura por otros con el objetivo de alterar la escritura. Sin embargo, a diferencia de los egipcios los mesopotámicos sí tuvieron la intención de ocultar el significado de la escritura. Los primeros cifrados de esta cultura que se conservan es una tablilla de arcilla en la que se escribió secretamente con barniz que se empleaban los alfareros que seguramente representaba un valioso tesoro en esa época.

***Civilización China.*** Para esta civilización para ocultar la información utilizaban la estenografía en seda o papiro encerado. Esto constituye una curiosa forma curiosa de ocultar los mensajes.

Los chinos utilizaban un canal de información pero en paridad, esta técnica no se considera criptográfica. Por ejemplo se puede ocultar un mensaje en un canal de sonido, una imagen para

justificar un texto. Este método no tiene por qué ser alternativo a la criptografía pues igualmente se tendría que descifrar los mensajes.

**Civilización India.** En este punto, el cifrado tuvo un desarrollo importante que se recoge en Artha-Sastra (libro del estado) que contiene recomendaciones para los espías. Lolita-Vistara(vida de buda). Arthasastra, 300 A.C es una criptografía para embajadores. Por ultimo pero no menos importante, aunque resulte difícil de creer en el libro del Kama-Sutra, el cual recomienda para las mujeres el aprendizaje de 64 artes, como cocinar, saber vestirse, etc.

#### 4.4.2. Sistematización de los primeros métodos de cifrado

**Escitalo Espartano.** Es el primer aparato criptográfico de la historia, el Escitalo Espartano, que se remonta al siglo V a.C. El escitalo es una vara de madera sobre la que se enrosca una tira de cuero o un pergamino, tal como se muestra bajo estas líneas, el emisor escribe un mensaje a lo largo de la longitud del escitalo y luego desenrosca la tira, que ahora parece llevar una lista de letras sin sentido, el mensaje ha sido codificado.

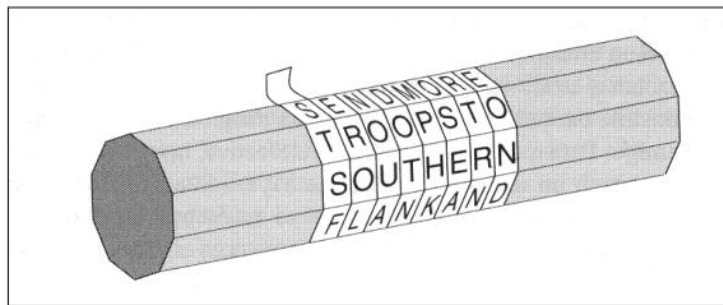


Ilustración 6. Método de cifrado 2. Fuente. <http://personal.telefonica.terra.es/web/jms/cifra/>

Al desenrollar la cinta, las letras aparecían en otro orden, formando una secuencia sin sentido, por lo que era preciso que el receptor del mensaje dispusiera de otro bastón exactamente igual que el del emisor para recuperar el mensaje enrollándolo de nuevo en la cinta. Sin conocer el diámetro del bastón que había jugado el papel de clave, era imposible descifrar el mensaje.

**Criptosistema de César.** Este sistema recibe su nombre en honor a Julio César, quien lo utilizaba para comunicarse con sus generales especialmente en la guerra de las galias.



*Ilustración 7. Método de cifrado 3. Fuente. <http://personal.telefonica.terra.es/web/jms/cifra/>*

El método consiste en primero numerar las letras del alfabeto, por ejemplo, la letra A tiene asignado el 0, la letra B el 1, ..., la letra Z el 25. Luego se define la clave  $k$  como un número entre 0 y 25, para criptar un mensaje lo que se hace es sumarle a cada letra, la clave  $k$  y reducir módulo 26. Julio Cesar utilizó este método de cifrado tan frecuentemente que Valerio Probo escribió un tratado entero acerca del desarrollo del cifrado, el cual constituyó el primer libro de cifrado que ha desaparecido en la actualidad (Velasco, 2015). Matemáticamente se puede tomar cada letra del alfabeto y asignarle un número.

A=00 B=01 C=02 D=03 E= 04 F=05 G=06 H=07 I=08 J=09 K=10 L=11 M=12  
 N=13 O=14 P=15 Q=16 R=17 S=18 T=19 U=20 V=21 W=22 X=23 Y=24  
 Z=25

Si se considera un alfabeto de 26 letras, la transformación criptográfica en términos matemáticos se puede explicar con la siguiente fórmula de congruencias

$$C \equiv (M+3)(\text{mod}26)$$

M corresponde a la letra del mensaje original Y C es la letra correspondiente a M pero en el mensaje cifrado.

$$C \equiv (M-3)(\text{mod}26)$$

M corresponde a la letra del mensaje original Y C es la letra correspondiente a M pero en el mensaje cifrado.

#### 4.5 Redes Complejas

En la actualidad las **redes complejas** se estudian por su relación con muchos campos de la ciencia. Sin duda, muchos sistemas en la naturaleza se pueden describir por medio de redes complejas (Fernando Sancho Caparrini, 2015).

¿Qué es una red? Conjunto de puntos, algunos de ellos conectados mediante enlaces. Los puntos se llaman también nodos o vértices. Los enlaces se llaman lados o aristas. (Data, 2017)

Según sostienen muchos autores, el estudio de las redes se remonta a los orígenes de la teoría de grafos. Sobre esta base, hablar de redes es hablar de teoría de grafos. Pues bien, un grafo es una de las representaciones que admite una red; y a la inversa una red es a su vez una clase, una interpretación o una instancia empírica de un grafo" (Reynoso, 2011).

Las redes pueden ser objetos tangibles en el espacio euclidiano, como redes eléctricas, conexiones entre teléfonos, internet, autopistas, sistemas integrados de transportes, redes neuronales o pueden ser entidades definidas en un espacio abstracto, como redes de conocidos o colaboraciones entre individuos. El comportamiento de la sociedad y las múltiples conexiones entre personas o entidades empezó a tomar protagonismo sobre el siglo XX. En este sentido, las redes han evolucionado de una manera apresurada y es allí donde los científicos empezaron hablar de análisis de redes sociales o mejor conocido como ARS por sus siglas en español. De manera más precisa, este análisis se centra en las relaciones entre las entidades sociales, como la comunicación entre los miembros de un grupo, los intercambios entre naciones, las transacciones económicas entre corporaciones o las redes sociales.

El estudio de las redes, principalmente sociales fue muy limitado en el pasado, debido a que únicamente se analizaban estructuras invariantes, al mismo tiempo que reducidas, pues la disponibilidad y procesamiento de la información a la que tenemos acceso en la actualidad escaseaba enormemente durante siglo XX, principalmente como consecuencia de la ausencia de la tecnología de la cual disponemos hoy en día, pues es que se dejaban de lado muchos elementos los cuales componen las redes.

Fue a finales del siglo XX, más exactamente en el año 1950 cuando dos matemáticos **Erdős** y **Rényi** (ER), hicieron un gran avance en la teoría matemática clásica de grafos que revolucionaría la forma en que se pueden modelar estos problemas describiendo una red con topología compleja por medio de un grafo aleatorio, estableciendo los fundamentos de la **teoría de redes aleatorias**. Aunque la intuición indica claramente que muchas redes complejas de la vida real no son ni totalmente regulares ni completamente aleatorias, el modelo ER fue el único enfoque sensato y riguroso que dominó el pensamiento de los científicos acerca de las redes complejas durante la segunda mitad del siglo XX. (Caparrini, 2016)

En los últimos años, gracias a las mejoras del proceso de adquisición de datos y a la aparición de nuevas herramientas tecnológicas para tratarlos, se tiene capacidad para trabajar sobre grandes bases de datos relativas a muchas y variadas redes complejas. Además, el acceso público a esta enorme cantidad de datos ha estimulado un gran interés por tratar de descubrir las propiedades genéricas de los diferentes tipos de redes complejas a las que podemos acceder. En este sentido, los descubrimientos del **efecto de mundo pequeño** y la característica de **libre de escala** de la mayoría de las redes complejas han sido especialmente significativos y supusieron un avance más en el estudio de estas redes.

Ya en las puertas del siglo XXI, en 1998 **Watts** y **Strogatz** introdujeron el concepto de **red de mundo pequeño**. Debe notarse que el fenómeno de mundo pequeño es de hecho muy común, y nada alejado de nuestras experiencias diarias. A menudo, poco después de conocer a un extraño, uno se sorprende al descubrir que tenemos un amigo común con él, de modo que es habitual la expresión: "*¡Qué pequeño es el mundo!*". Un experimento que se realizó hace más de 40 años dio lugar al llamado "*principio de los seis grados de separación*", sugerido por el psicólogo social **Milgram** a finales de 1960, y que establece que entre cualesquiera dos personas del mundo hay una media de 6 conexiones de amistad, independientemente de lo lejanas que estén dichas personas.

Las redes sociales se convierten en un ejemplo de redes complejas y es ahí donde esta uno de los objetivos de esta investigación, en la educación sobre sus uso en adolescentes. las enfermedades que

se transmiten a través de redes sociales, los virus informáticos que en ocasiones se extienden a través de la Internet, o la energía que se distribuye a través de las redes de transporte, nos damos cuenta de que, junto a esa **estructura organizativa en forma de grafo** es importante conocer la **dinámica** que se produce en el flujo de información a través de ella, o incluso la dinámica que se puede producir en la **evolución temporal** de dicha estructura, que a menudo no es fija ni en el conjunto de nodos que interviene ni en las conexiones que se producen entre ellos.

#### 4.5.1 Redes Sociales

Una red hace es un “conjunto de nodos interconectados”. Si bien las redes siempre han sido parte de la actividad humana, actualmente se han convertido en redes de información impulsadas por la introducción de las TIC, especialmente internet, con un gran poder organizativo debido a su flexibilidad y adaptabilidad al entorno cambiante a gran velocidad, permitiendo una comunicación global.

Podemos definir los grupos sociales como una pluralidad de individuos que se hallan en contacto los unos con los otros, que tienen en cuenta la existencia los unos de los otros y que tienen conciencia de cierto elemento común de importancia. Los grupos por tanto son un nivel de agregación superior a la interacción, ya que implican una mayor pertenencia en el tiempo y una mayor densidad de las relaciones sociales implicadas (Gallego, 2011)

En los grupos y las organizaciones, por lo general, podemos identificar sus fronteras; esto es, podemos decir quiénes son sus miembros. Por el contrario, las redes son un campo de conexiones y relaciones: un conjunto de nodos (puntos clave) y un conjunto de lazos (o enlaces) que conectan algunos o todos estos nodos. Los nodos pueden ser personas, grupos, incluso países (Macionis, 2011)

Para (Ortega, 2016) Las redes sociales son un fenómeno social que ha tomado relevancia en la vida diaria de los individuos en el presente siglo: actividades laborales, de pareja, así como escolares y académicas viajan literalmente en los nuevos espacios de socialización que han sido promovidos por el desarrollo acelerado y continuo de las tecnologías de información y comunicación (TIC). Entre los jóvenes es común escuchar frases como “te mando un Whats más tarde” o “¿cómo estás en face?”, incluso, en términos académicos, en los espacios universitarios cada vez es más frecuente que el docente diga “hagan un grupo de facebook para esta clase” o que los estudiantes coordinen diferentes actividades y divulguen resultados de sus estudios a través de las redes sociales.

Si hacemos un poco de historia, alrededor de 2001 y 2002 surgen los primeros sitios que fomentan redes de amigos. Hacia 2003 se hacen populares con la aparición de sitios tales como Friendster, Tribe y Myspace. Rápidamente algunas empresas ingresan a las redes sociales. Google lanza en enero de 2004 Orkut apoyando un experimento que uno de sus empleados realizaba en su tiempo libre. En 2005 ingresan Yahoo 360° y otros. Básicamente el funcionamiento comienza cuando una vez montado el soporte técnico, un grupo de iniciadores



invitan a amigos y conocidos a formar parte de la red social, cada miembro nuevo puede traer consigo muchos nuevos miembros y el crecimiento de esa red social puede ser geométrico Y he aquí que se transforma en un interesante negocio. Las redes sociales son herramientas basadas en Internet usadas, en principio, para lograr un fortalecimiento en la comunicación bidireccional con el usuario del producto o servicio ofrecido por el organismo. Cuando hablamos de redes sociales, se incluye blogs, wikis, sistemas de redes sociales (Facebook, MySpace, LinkedIn), sistemas de comunicación basados en web (chateo, grupos de chats, Whatsapp, Google talk), compartir fotos (Flickr, Instagram), emitir y compartir videos (Youtube), compartir audio (Podcasts), mashups (Mecanismo que permite integrar contenidos de una aplicación web en otras aplicaciones, por ejemplo, la creación de nuevas canciones tomando de base partes de otras canciones o mezclas), widgets (aplicaciones que permiten acceso a 44 funcionalidades de un dispositivo), mundos virtuales (World of Warcraft), microblogs (Twitter), tagging (marcado), etc. (Chun & Luna, 2012).

Blog	Aplicación interactiva basada en Web que permite registrar entradas diarias en eventos, expresar opiniones y hacer comentarios en temas específicos. Es una herramienta popular de generación de contenido. En general, poseen texto, imágenes, videos, audios
Microblogging	Se obtiene a partir del uso de dispositivos móviles al compartir información sobre eventos u opiniones personales (Twitter)
Wiki	Es una herramienta de edición colaborativa basada en Web que permite que diferentes personas contribuyan con su conocimiento a un contenido. El contenido de un autor puede ser modificado y mejorado por la contribución de otros autores (Wikipedia)
Redes sociales	Es una herramienta o modelo basada en Web que permite a las personas conocer y formar comunidades virtuales, socializando a través de distintas relaciones, tales como, amistad, relaciones profesionales, compartir y propagar información multimedia, intercambiar intereses y comunicar
Compartido de multimedia	Los contenidos multimedia como fotos, videos, audios se comparten a través de herramientas para compartir multimedia (Youtube, Flickr, Picasa, Vimeo)
Mashup:	Es una aplicación que usa contenidos de dos o más fuentes de datos externos, los combina e integra, creando nueva información con valor agregado. Esa nueva configuración se obtiene a partir del uso de APIs (Application Programming Interfaces)
RSS	Es una aplicación Web que puede obtener contenido de distintas fuentes cuya información está dispuesta en un formato estandarizado llamado RSS (Really Simple Syndication) feeds. Estos feeds se pueden actualizar y publicar por los autores, de manera sencilla e insertar el comentario actualizado en sitios específicos. En los RSS feeds se agrega nombre del autor y fecha de la modificación (titulares, avisos meteorológicos, blogs)
Widgets	Son pequeñas aplicaciones de escritorio, de dispositivos móviles o de Web. Brindan contenido personalizado a los usuarios de fuentes de datos predefinidos
Mundo virtual	Es un mundo 3D interactivo simulado por computadora donde los avatares, controlados y jugados por usuarios, interactúan con otros como habitantes
Registro social y Marcado	Es un sistema de marcado (tagging) que permite a los usuarios describir el contenido de fuentes Web con metadata (textos, comentarios, evaluar ratings y vota)

*Tabla 4. Tipos de redes sociales. Fuente: (Sandoval, 2010)*

#### 4.5.1.1 Facebook.

(Borja, 2010) define Facebook como “una de las redes más populares internacionalmente. En España gana adeptos cada día, produciéndose un crecimiento más acelerado que el de otras redes sociales”.



*Ilustración 8. Logo de Facebook*

**Facebook es una red social virtual creada por el estadounidense Mark Zuckerberg en el 20.** Fue fundada con la colaboración de Chris Hughes, Eduardo Saverin y Dustin Moskovitz. (Historia - Biografía, 2017) Inicialmente era utilizada para publicar fotografías y evaluarlas para decidir quiénes eran atractivas y quiénes no. Facebook comenzó a ganar tanta popularidad que en tan solo unos meses se expandió por todas las universidades de Estados Unidos y unos años más tarde se convertiría en **una red social que conectaría a millones de usuarios en todo el mundo**. Recordemos algunas fechas y datos importantes (next\_u, 2012).

En el año 2007 la compañía **Microsoft adquirió un 1,6%** de la participación en Facebook y en 2008 Facebook **alcanzó 100 millones de usuarios**, lanzó el chat, el muro y su aplicación para dispositivos iOS. En **2012** compró Instagram, **alcanzó 1.000 millones de usuarios** y fue **valorada por 104 mil millones de dólares**. En **2014** **adquirió la compañía Whatsapp**, En **2017** **alcanzó 2.000 millones de usuarios activos al mes**.

Inicialmente, la red social Facebook se concibió para conectar personas y crear una comunidad entorno a él, la popularidad de Facebook ha traspasado las fronteras de lo que llamamos algo personal. El gran alcance que ella tiene como red social, ha hecho que las empresas también pongan su foco de mira en ella. De hecho, hoy en día, es raro que una compañía no cuente con su propia página de Facebook corporativa, donde compartan contenidos de calidad a su comunidad de seguidores y potenciales clientes.

#### 4.6.1.2. YouTube.

Es una plataforma digital que ha sido diseñada para alojar vídeos que los usuarios puedan consumir cuando les apetezca. Además, a través de ella también puedes emitir vídeos en directo y grabarlos para compartirlos posteriormente.



*Ilustración 9. Logo de Youtube.*

YouTube nació en febrero del 2005, de la mano de Steve Chen, Chad Hurley y Jawed Karim, tres antiguos trabajadores de PayPal, que lo concibieron como plataforma para alojar contenidos audiovisuales. Se dice que la idea surgió de las dificultades que tuvieron estos tres amigos para compartir los vídeos que habían grabado en una fiesta. Para ello, decidieron crear y alojar una Web en la que se pudiera compartir este tipo de contenidos.

Ya en el año 2006, quizás preveyendo el gran potencial que llegaría a tener esta página, **fue adquirido por Google** por un precio de 1650 millones de dólares. A día de hoy, podría decirse que el valor económico real de esta plataforma es incalculable (Facchin, 2016).

#### 4.6.1.3 Instagram.

Es una red social que permite a los usuarios subir contenido y compartir sus vidas a través de fotos y videos. En muchos aspectos, **la plataforma de intercambio de fotos de Instagram ha sido única desde el principio**, quizás por eso se ha vuelto tan popular.



*Ilustración 10. Logo de Instagram*

La tecnología para Instagram empezó a desarrollarse en la ciudad de San Francisco, cuando los programadores de carrera **Kevin Systrom** y **Mike Krieger** eligieron enfocar su proyecto **Burbn**, de **check-in HTML5** (lenguaje web básico) con múltiples funciones, en la fotografía móvil. Burbn se hizo demasiado similar a **Foursquare** (un servicio basado en localización web aplicada a las redes sociales), y ambos se dieron cuenta de que habían ido demasiado lejos. Burbn fue entonces pivotado para centrarse más en compartir fotos y fue así como nació Instagram, **nombre que se trata de un “portmanteau” (juego de palabras) entre los términos “cámara instantánea” y “telegrama”**.(tentulogo, 2016)

#### **4.6.2 Riesgos de las Redes Sociales**

Todos sabemos que una enorme cantidad de niños menores de 13 años –en teoría la edad mínima para abrir una cuenta en Facebook– tienen ya un perfil en esta red social, incluso con la anuencia de sus padres. Pasar por alto la regla de la edad, puede significar muchos peligros, entre los cuales Kathy Gleason (UnoNews, 2016) señala los siguientes:

**Ver cosas inapropiadas:** Los niños que usan cualquier red social pueden ver cosas que no son aptas para sus edades. Por ejemplo, hay muchas páginas de temática adulta en Facebook, Instagram, etc a la que los niños pueden tener acceso cuando tienen cuentas. Las redes sociales están cargadas de mensajes para mayores que incluyen obscenidades y temas con contenido no apto para menores. Incluso los anuncios pueden ser un problema para los jóvenes porque los convierten en carnadas débiles para posteriores robos de información.

**Hablar con extraños:** Las redes sociales están diseñadas para ayudar a las personas a conectarse. Por lo general, la gente las utiliza para hablar con personas que ya conocen, pero a algunos también les gusta conocer nuevos amigos. Los niños podrían ser abordados por un desconocido. Es por ello que hay que tener en cuenta que en Internet es muy fácil mentir acerca de quién se es realmente. Así que un hombre de 40 años de edad, podría acercarse a una joven de 13 años de edad diciendo ser un adolescente para ganar su confianza.

**Encontrar la ubicación de los menores:** Muchas aplicaciones y juegos utilizan GPS para determinar la ubicación al usarlas redes sociales. La ubicación de tu niño puede incluso publicarse cuando sube fotos o mensajes de actualización de estado. Es muy probable que los niños no sepan cómo cambiar la configuración de privacidad o no sean conscientes de los peligros que plantea mostrar su ubicación. Incluso, puede “registrarse” para mostrar su ubicación exacta al hacer compras o en un lugar público. Que los jóvenes publiquen su



ubicación exacta puede ser peligroso, lo que permite a los depredadores saber exactamente dónde encontrarlo.

## 4. Objetivos

### 5.1 . Objetivo General

- Potenciar el aprendizaje significativo en matemáticas de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo desde una perspectiva compleja por medio de la responsabilidad en el manejo de las redes sociales y la criptografía.

### 5.2 Objetivos específicos

- Elaborar un estado del arte de la aplicación de las redes complejas en las ciencias de la educación.
- Caracterizar los aspectos psicocognitivos a los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva.
- Estructurar una secuencia didáctica que permita desarrollar el trabajo interdisciplinario a partir del estudio de la criptografía.
- Mejorar la utilización de herramientas tecnológicas en el aula en los procesos de aprendizaje de las matemáticas.

## 6 Metodología

La presente investigación está basada en el enfoque mixto de tipo investigación- acción participativa, Surge a partir de situaciones vivenciadas o caracterizadas al interior del aula de clase a partir de las cuales se generan preguntas procedentes de problemáticas relacionadas con la seguridad en las redes sociales.

La investigación-acción participativa o investigación-acción es una metodología que presenta unas características particulares que la distinguen de otras opciones bajo el enfoque cualitativo; entre ellas podemos señalar la manera como se aborda el objeto de estudio, las intencionalidades o propósitos, el accionar de los actores sociales involucrados en la investigación, los diversos procedimientos que se desarrollan y los logros que se alcanzan. En cuanto al acercamiento al objeto de estudio, se parte de un diagnóstico inicial, de la consulta a diferentes actores sociales en búsqueda de apreciaciones, puntos de vista, opiniones, sobre un tema o problemática susceptible de cambiar.

## 6.1 Universo y Estudio

### 6.1.1 La población

Grado 801 y 802 del Colegio Rafael Pombo.

**La ubicación Geográfica.** El Colegio Rafael Pombo se encuentra ubicado en la Carrera. 8 #3 – 24 de la ciudad de Neiva, Huila, Colombia.

**Configuración Institucional.** El colegio Rafael Pombo de Neiva, es un colegio privado con 36 años de funcionamiento. Es una institución que cuenta con un Rector, seis Coordinadores Y 40 docentes distribuidos en preescolar, básica primaria, básica secundaria y media; una jornada y con seis grandes proyectos (Caminando la palabra, grupo de teatro, gobierno escolar, grupo ecológico, Feria empresarial y Plan escolar de emergencias y contingencia) para formar estudiantes íntegros. Así mismo cuenta con un total de 523 estudiantes.

### 6.1.2. La muestra.

En esta investigación se consideraron estudiantes entre los 12, 13 y 14 años del grado octavo del colegio Rafael Pombo Neiva.

Grupo 1. 23 estudiantes del grado 801

Grupo 2. 25 estudiantes del gado 802

### 6.1.3. Los instrumentos

Para validar la presente secuencia didáctica y recoger de manera pertinente las experiencias de los estudiantes se implementaron las siguientes herramientas, en tres fases:

- Fase de Diagnóstico
- Fase de Aplicación e implementación
- Fase de Evaluación y validación

## 7 Análisis y Discusión de Resultados

### 7.1. Análisis Descriptivo

Los test de inteligencias múltiples, estilos de aprendizaje, temperamento y dominancia cerebral, se desarrollaron con el fin de realizar una caracterización psicocognitiva de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva.

El primer test que se aplicó en los estudiantes fue el test de Honey Alonso diseñado para determinar los estilos de aprendizaje y se basa en el modelo de Peter Honey y Alan Mumford. El estilo de aprendizaje es el conjunto de características psicológicas, afectivas y fisiológicas que se expresan cuando una persona se enfrenta a una situación de aprendizaje. No todas las personas aprenden de la misma forma, sino que hay estilos diferentes y las estrategias pedagógicas deben adaptarse a estos estilos.

Seguidamente se aplicó un test de temperamentos, cuya función fue medir los temperamentos de los estudiantes que desarrollaron la secuencia didáctica para formar los grupos de trabajo. Asimismo se realizó el test de dominancia cerebral que se realizó mediante la aplicación móvil BRAIN - TRAIN, en la cual los estudiantes tenían que responder una serie de preguntas que mediante un algoritmo revelaba cual era la dominancia cerebral de cada uno de los alumnos.

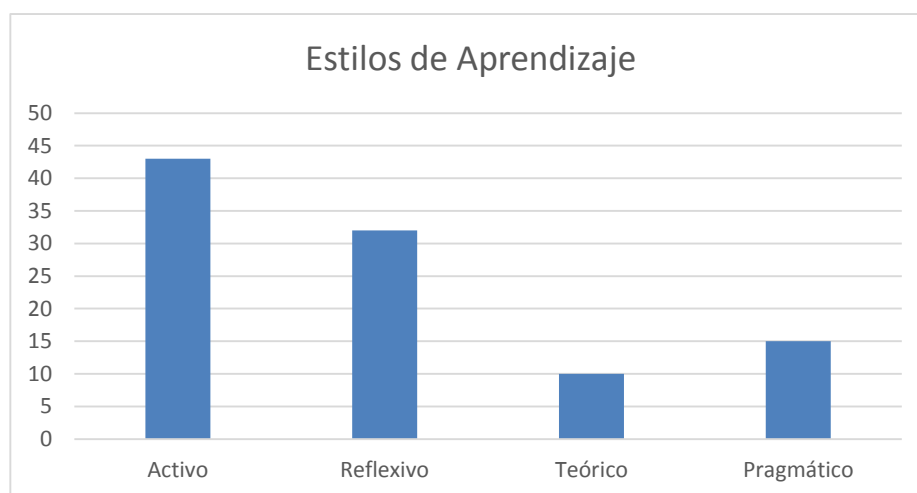
Finalmente los estudiantes resolvieron el test de inteligencias múltiples basado en el modelo de Gardner que permitió determinar cuál es la inteligencia que predomina con mayor facilidad en los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo y así enfocar ejercicios de la secuencia didáctica a ellos.

Los estudiantes que respondieron el diagnostico fueron aquellos que trabajan los talleres y fueron en total 41. De los 41 estudiantes 20 son mujeres y 21 son hombres entre las edades de 12 y 13 años.

## 7.2 Estilos de aprendizaje de Honey Alonso

*Tabla 5. Estilos de Aprendizaje de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva*

Estilos de Aprendizaje	Cantidad	Porcentaje %
Activo	18	43
Reflexivo	13	32
Teórico	4	10
Pragmático	6	15
Total	41	100



*Ilustración 11. Estilos de Aprendizaje de los estudiantes del grado octavo del Colegio Rafael Pombo de la Ciudad de Neiva*

En la tabla se distingue que las personas tienden a tener más un estilo de aprendizaje Activo, seguido por del estilo Reflexivo, Pragmático y Teórico.

Más detalladamente, el 43% de los estudiantes de grado octavo tienen un estilo de aprendizaje activo, es decir se involucran totalmente y sin prejuicios en las experiencias nuevas, disfrutan el momento presente y se dejan llevar por los acontecimientos, suelen ser entusiastas ante lo nuevo y tienden a actuar primero y pensar después en las consecuencias, llenan sus días de actividades y tan pronto disminuye el encanto de una de ellas se lanzan a la siguiente, les aburre ocuparse de planes a largo plazo y consolidar los proyectos, les gusta trabajar rodeados de gente, pero siendo el centro de las actividades. El 32% de los estudiantes tiene pensamiento reflexivo, es decir ellos tienden a adoptar la postura de un observador que analiza sus experiencias desde muchas perspectivas distintas, recogen datos y los analizan detalladamente antes de llegar a una conclusión, son precavidos y analizan todas las implicaciones de cualquier acción antes de ponerse en movimiento, en las reuniones observan y escuchan antes de hablar, procurando pasar desapercibidos.

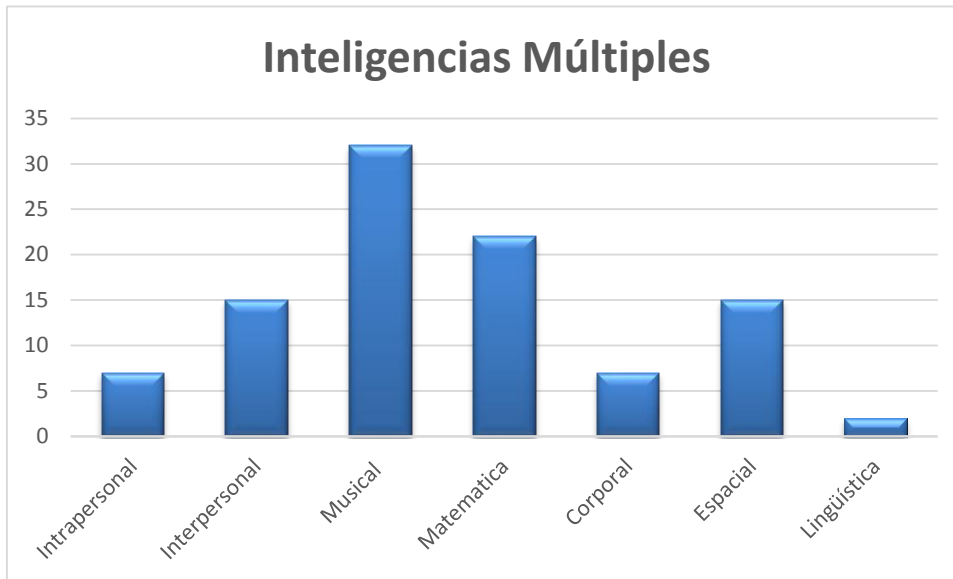
El 10% tienen pensamiento pragmático, es decir ellos adaptan e integran las observaciones que realizan en teorías complejas y bien fundamentadas lógicamente, piensan de forma secuencial y paso a paso, integrando hechos dispares en teorías coherentes, es gusta analizar y sintetizar la información y su sistema de valores premia la lógica y la racionalidad, se sienten incómodos con los juicios subjetivos, las técnicas de pensamiento lateral y las actividades faltas de lógica clara.

Concluyendo el diagnóstico de Honey Alonso, solo el 4% de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva tienen pensamiento pragmático, por lo tanto las estrategias de enfocadas a la resolución de problemas del contexto pueden ser las más adecuadas.

### 7.3 Test de inteligencias múltiples de Howard Gardner

*Tabla 6. Inteligencias múltiples de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva.*

<b>Inteligencias Múltiples</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Intrapersonal</b>	3	7
<b>Interpersonal</b>	6	15
<b>Musical</b>	13	32
<b>Matemática</b>	9	22
<b>Corporal</b>	3	7
<b>Espacial</b>	6	15
<b>Lingüística</b>	1	2
<b>Total</b>	41	100



*Ilustración 12. Inteligencias múltiples de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la Ciudad de Neiva.*

El Test de Howard **Gardner** permite determinar cuál es la inteligencia múltiple que predomina en los grados donde se aplicó la secuencia didáctica. La inteligencia musical con un 32% predomina en los grados de octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva, un dato que no sorprende porque el colegio en los últimos años el área de lengua castellana ha trabajado fuerte en la formación artística de los estudiantes.

Con un 22% los estudiantes que participaron de la secuencia didáctica tienen inteligencia en matemáticas que consiste en la capacidad para utilizar los números en forma efectiva y para razonar en forma lógica. Está a menudo asociada con el pensamiento científico. Esta Inteligencia está asociada con los patrones abstractos, como contar de 2 en 2 o saber si se ha recibido el vuelto correcto en el supermercado, también se usa para encontrar conexiones o ver relaciones entre trozos de información.

La inteligencia interpersonal con un 15% está presente en el grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva, que es la capacidad de captar y evaluar en forma rápida los estados de ánimo, intenciones, motivaciones, sentimientos de los demás. La experimentamos en forma más directa cuando formamos parte de un trabajo en equipo ya sea deportivo, en la iglesia o tarea comunitaria. Permite desarrollar un sentido de empatía y de preocupación por el tema. También nos permite mantener nuestra identidad individual.

Igualmente como la inteligencia interpersonal, la inteligencia espacial comparte el mismo porcentaje, que consiste en la capacidad de percibir el mundo visual espacial adecuadamente. Puede verse expresada claramente en la imaginación los niños. Esta inteligencia está relacionada cuando se utiliza el dibujo como medio para expresar los pensamientos o las emociones, o cuando se juega al ajedrez. Permite visualizar las cosas que se desean en la vida. Es la capacidad para formarse un modelo mental de un espacio y para maniobrar y operar usando ese modelo. Requieren de esta clase de inteligencia, de modo especial, los marinos, ingenieros, cirujanos, escultores, pintores.

La inteligencia intrapersonal y corporal también igualan en su porcentaje con un 7%. La inteligencia intrapersona es la capacidad para comprenderse cada uno y para actuar en forma

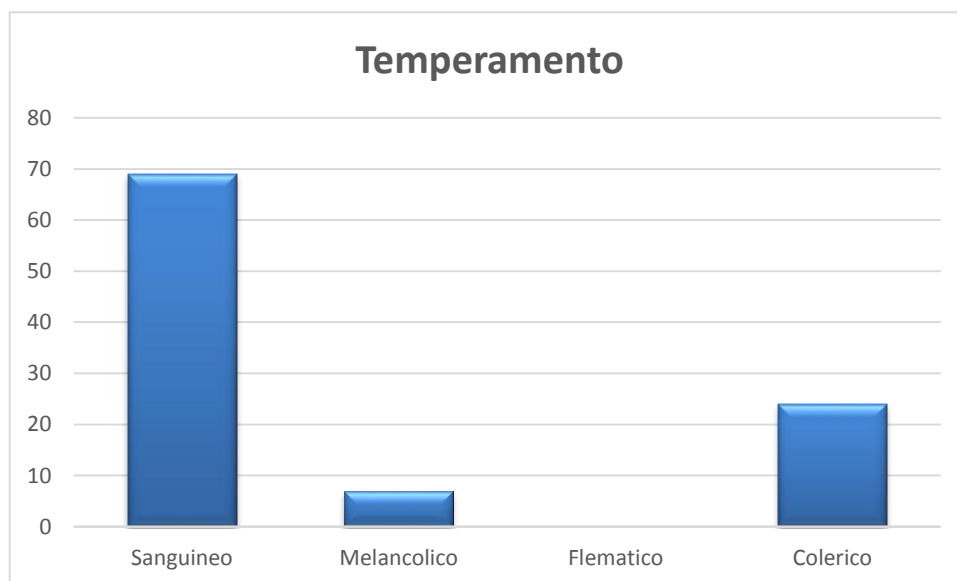
autorreflexiva y de acostumbrarse a ello. También se llama Inteligencia “Introspectiva”. Nos permite reflexionar acerca de nosotros mismos. Involucra el conocimiento y el darnos cuenta de los aspectos internos de la persona, tales como los sentimientos, el proceso pensante y la intuición acerca de realidades espirituales. Muestran esta clase de inteligencia en un nivel superior, los bailarines, los atletas, los cirujanos y artesanos.

La inteligencia Lingüística con un 2% y no por eso menos importante comprende la capacidad de emplear efectivamente las palabras ya sea en forma oral y escrita. Se utiliza cuando se habla en una conversación formal o informal, cuando se escriben poemas, o se escribe una carta a un amigo. Es la capacidad de traducir en palabras adecuadas, pertinentes y exactas lo que piensa. Según Gardner este tipo de capacidad está en su forma más completa en los poetas.

#### 7.4 Test de temperamentos

*Tabla 7. Tabla de temperamento de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo de la ciudad de Neiva.*

Temperamento	Cantidad	Porcentaje
<b>Sanguíneo</b>	28	69
<b>Melancólico</b>	3	7
<b>Flemático</b>	0	0
<b>Colérico</b>	10	24
<b>Total</b>	41	100



*Ilustración 13. Temperamentos presentados en los estudiantes del Colegio Rafael Pombo de la Ciudad de Neiva.*

Los estudiantes a los cuales se les aplicó la secuencia didáctica tienen un temperamento sanguíneo, es decir, tienen una personalidad extrovertida lo hace ver como una persona segura de sí misma en realidad es una persona muy insegura.

Generalmente el sanguíneo no teme al daño personal y a menudo se arriesga a realizar desmedidas hazañas de osadía y heroísmo. Sus temores giran en tono más bien del fracaso personal, el rechazo o la desaprobación de los demás.

Una de las cualidades de una persona con temperamento sanguíneo es que conciencia flexible ya que el sanguíneo tiene la capacidad de convencer a los demás.

Un 24% de los estudiantes que respondieron la secuencia didáctica tienen un temperamento Colérico, es decir, posee alta sensibilidad y un nivel de baja actividad y concentración de la atención, aunque tiene alta reactividad a los estímulos del medio y una muy alta correlación también es flexible a los cambios de ambiente.

Es rápido, muy activo, práctico en sus decisiones, autosuficiente y sobre todo independiente. Es extrovertido, pero no tanto como la persona de temperamento sanguíneo. Se fija metas y objetivos. Es muy ambicioso. Valora rápida e intuitivamente y no reconoce los posibles tropiezos y obstáculos que puede encontrar en el camino si busca lograr una meta.

Un 7% de los estudiantes de grado octavo del colegio Rafael Pombo tienen temperamento melancólico, es decir, este temperamento está basado en un tipo de sistema nervioso débil, posee una muy alta sensibilidad, un alto nivel de actividad y concentración de la atención, así como una baja reactividad ante los estímulos del medio, y una baja correlación de la actividad a la reactividad; es introvertido y lo caracteriza una baja flexibilidad a los cambios en el ambiente.

Es abnegado, perfeccionista y analítico. Es muy sensible emocionalmente. Es propenso a ser introvertido, sin embargo, puede actuar de forma extrovertida. No se lanza a conocer gente, sino deja que la gente venga a él. Además de todo, posee un gran carácter que le ayuda a terminar lo que comienza. Pero es difícil convencerlo de iniciar algún proyecto, debido a que siempre está considerando todos los pros y contras en cualquier situación.

## 7.5. Modelo data mining

Dados los datos obtenidos en la etapa diagnóstico, se hace uso de las cuatro variables de entradas como son el tipo de aprendizaje, inteligencias múltiples, hemisferio dominante, temperamento y el desempeño como variable de salida, esto con el fin de hacer un modelo que permita predecir el resultado académico. Luego de llevar la base de datos a Weka (plataforma de software para el aprendizaje automático y la minería de datos) con el objetivo de determinar la variable predictiva más importante para lograr un alto desempeño obtuvimos los siguientes resultados con dos algoritmos de clasificación, el One R y el árbol J48.

One R se basa en tablas de decisión y solo considera la variable de entrada que mejor predice

Correctly Classified Instances	24	58.5366 %
Incorrectly Classified Instances	17	41.4634 %
Kappa statistic	0.2465	
Mean absolute error	0.2764	
Root mean squared error	0.5258	
Relative absolute error	67.1454 %	
Root relative squared error	116.1997 %	
Total Number of Instances	41	

One R permitió obtener el 58.5% de la correcta clasificación de los datos, la variable mas confiable es Inteligencias. Aunque no pudo clasificar el 41.4% de los datos, seguidamente se



utilizó el árbol J48 para obtener una mejor clasificación de los datos. EL J48 también es un algoritmo de clasificación pero considera todas las variables de entradas

Correctly Classified Instances	33	80.4878 %
Incorrectly Classified Instances	8	19.5122 %
Kappa statistic	0.694	
Mean absolute error	0.1518	
Root mean squared error	0.2755	
Relative absolute error	36.8642 %	
Root relative squared error	60.8813 %	
Total Number of Instances	41	

Inteligencias = musical

- | Temperamentos = sanguíneo
- | | Tipo = activo
- | | | Hemisferios = derecho: bajo (2.0/1.0)
- | | | Hemisferios = izquierdo: alto (1.0)
- | | | Hemisferios = ambos: bajo (2.0)
- | | Tipo = reflexivo: bajo (0.0)
- | | Tipo = teórico: alto (2.0)
- | | Tipo = pragmático: bajo (1.0)
- | Temperamentos = colérico: medio (4.0/2.0)
- | Temperamentos = flemático: alto (0.0)
- | Temperamentos = melancólico: medio (1.0)

Inteligencias = matemáticas

- | Hemisferios = derecho: medio (2.0)
- | Hemisferios = izquierdo: alto (4.0)
- | Hemisferios = ambos: alto (3.0/1.0)

Inteligencias = interpersonal

- | Tipo = activo: medio (3.0/1.0)
- | Tipo = reflexivo: bajo (3.0/1.0)
- | Tipo = teórico: bajo (0.0)
- | Tipo = pragmático: bajo (0.0)

Inteligencias = espacial

- | Tipo = activo: medio (2.0/1.0)
- | Tipo = reflexivo: alto (3.0)
- | Tipo = teórico: alto (0.0)
- | Tipo = pragmático: bajo (1.0)

Inteligencias = lingüística: alto (1.0)

Inteligencias = intrapersonal: alto (3.0/1.0)

Inteligencias = corporal: medio (3.0)

El algoritmo de árbol J48 podado permite tener una clasificación correcta del 80.4% de los datos y como variable predictiva más confiable inteligencias en el desarrollo del taller mostrando un mejor desempeño que el One R.

## 7.2 Desarrollo de talleres (Secuencia Didáctica)

### Guía N°1.

**Objetivo:** fomentar el pensamiento crítico desde las matemáticas tanto en los procesos de ciencias como en los distintos ámbitos de la actividad humana principalmente en la seguridad de las redes sociales.

### Tema: Factor Común

#### Facebook, lo común puede ayudarte a evitar grandes dolores de cabeza

Alex y Carlos son dos amigos en la red social facebook, cada uno tiene amigos en su red social que comparten cosas en común. Se llama factor común si en todos los grupos de amigos de Alex y de Carlos figura un factor común, dicho factor se utilizara para formar el grupo deseado.

Para efectuar el factor común hay que tomar en cuenta que puede realizarse tanto en la ropa como en otros aspectos de los amigos de Alex y Carlos.



Alex



Carlos



Factor común: Prenda roja.

La prenda roja se convierte en el factor común de los amigos de Alex y Carlos y por lo tanto es lo que se utiliza para formar dicho conjunto.

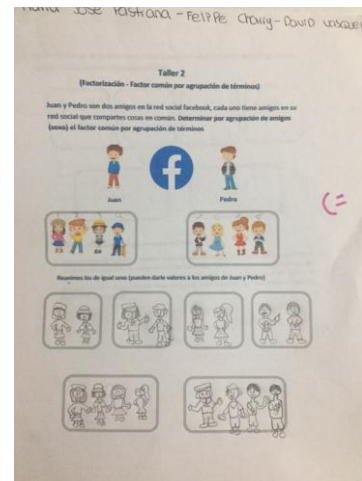
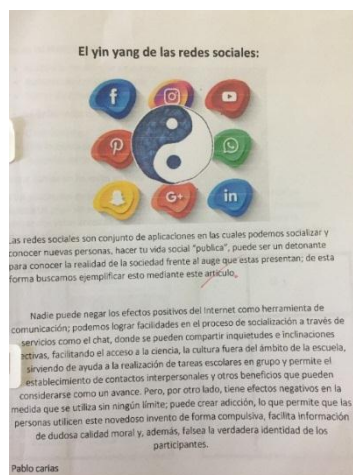
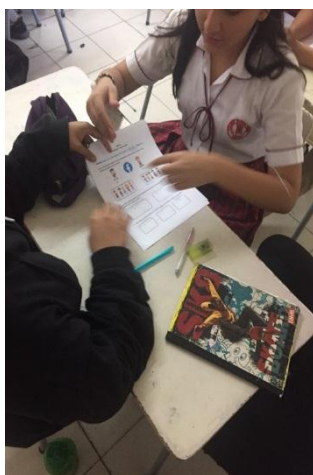
**Paso a Paso.** Indagar sobre un grupo de amigos que tiene cada estudiante con un compañero de clase asignado por el docente en la red social Facebook.

Escribir a un lado de la hoja los amigos con una característica especial (factor común).

Los estudiantes escribieran un artículo donde se plasme las recomendaciones que deben tener para agregar personas en sus redes sociales.

**Desarrollo.** (Antes de llegar a la clase se le pidió a los estudiantes que lleven 10 amigos (Pantallazos) que tengan en su red social facebook) Los estudiantes tuvieron 10 minutos para reunirse con su compañero asignado por el docente gracias a test de temperamento y elegir un avatar como los que encontrara en el taller para cada amigo (los amigos deben ser hombres y mujeres). Luego, los estudiantes pudieron entender mediante una socialización de las características que el factor común no es solo un tema de matemáticas y lo podemos encontrar a diario en las redes sociales.

Tener algo en común con otro perfil en Facebook no hace que esa persona sea confiable para compartir información en la red social, es por ello que en la sección del taller de criptografía y redes sociales se enfoca en que los estudiantes no deben agregar personas a Facebook desconocidas.



*Ilustración 14 Estudiantes desarrollando la secuencia. Taller 1.*

**Taller 1**  
**(Factorización - Factor común)**

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

\_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ son dos amigos en la red social facebook, cada uno tiene amigos en su red social que compartes cosas en común.



\_\_\_\_\_

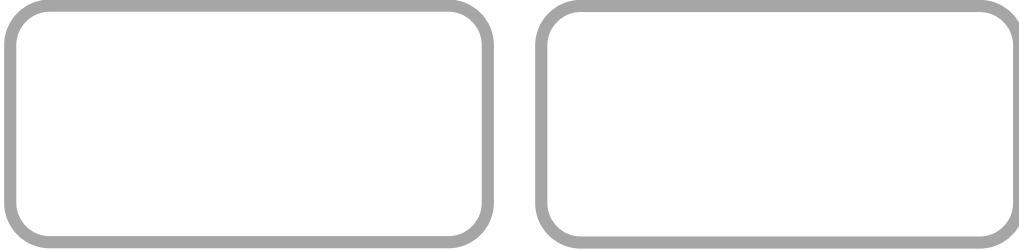
\_\_\_\_\_



1. Sacar factor común teniendo en cuenta el sexo de los participantes. (Puede asignarle a cada amigo de Alex y Carlos un número)

2. Sacar factor común teniendo en cuenta los amigos con pantalones largos, cortos y faldas.

3. Sacar factor común teniendo en cuenta los participantes que usan gorra y los que no



**Criptografía (Seguridad en las redes sociales).**

4. **Analiza y Responde.** ¿Por qué no debemos agregar personas desconocidas a nuestras redes sociales y cuáles son las consecuencias que podría tener estas malas acciones en los jóvenes?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Escribir un artículo donde se proporcione toda la información dada en el punto 4 que pueda servir como capacitación en la responsabilidad del uso de las redes sociales en los jóvenes.

**Guía N°2.**

**Objetivo:** fomentar el pensamiento crítico desde las matemáticas tanto en los procesos de ciencias como en los distintos ámbitos de la actividad humana principalmente en la seguridad de las redes sociales.

**Tema: Factor Común por agrupación de términos**

**Agrupar, cosas en común, puede no ser tan seguro en el mundo de las Redes Sociales**

Se llama **factor común por agrupación de términos**, si los **términos** (amigos) pueden reunirse en **grupos** con un **factor común** diferente en cada **grupo**. Cuando pueden reunirse en grupos de igual número de **términos** se le saca en cada uno de ellos el **factor común**.

Alex y Carlos son dos amigos en la red social Instagram, cada uno tiene amigos en su red social que compartes cosas en común.



Reunimos los de igual sexo





Luego, reunimos a los de igual sexo de Alex y Carlos (niños a un lado y mujeres al otro)



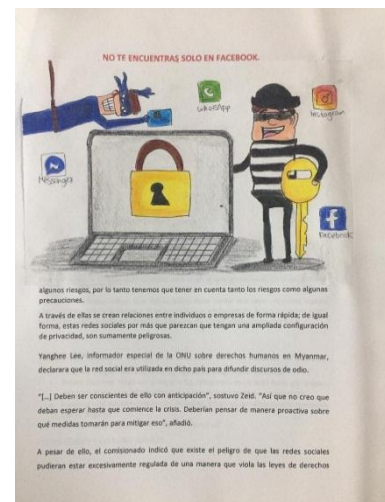
**Paso a Paso.** Indagar sobre un grupo de amigos que tiene cada estudiante con un compañero de clase asignado por el docente en la red social Facebook.

Escribir a un lado de la hoja los amigos con una característica especial (factor común)

Los jóvenes muchas veces agregan personas a instagram solo porque son de su mismo género o comparten cosas en común, esta característica no debería ser lo único que se debería tomar en cuenta para agregar personas en su perfil de la red social.

**Desarrollo.** (Antes de llegar a la clase se les pedirá a los estudiantes que lleven 10 amigos (Pantallazos) que tengan en su red social facebook) Los estudiantes tendrán 10 minutos para reunirse con su compañero asignado por el docente gracias a test de temperamento y elegir un avatar como los que encontrara en el taller para cada amigo (los amigos deben ser hombres y mujeres). Deberán separar primero a un lado las mujeres de cada uno y los hombres a otro lado, luego deben unir las mujeres y los hombre de ambos en un solo lugar pero (separados por generos), es el concepto que se utiliza para solucionar problemas utilizando factor común por agrupación de términos

Los estudiantes desarrollaron un artículo fomentando la responsabilidad en el uso de la red social.



*Ilustración 15. Estudiantes realizando la secuencia. Taller 2.*



## Taller 2

Nombres: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

(Factorización - Factor común por agrupación de términos)

Juan y Pedro son dos amigos en la red social facebook, cada uno tiene amigos en su red social que compartes cosas en común. **Determinar por agrupación de amigos (sexo) el factor común por agrupación de términos.**



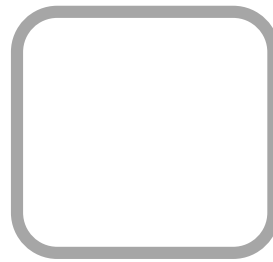
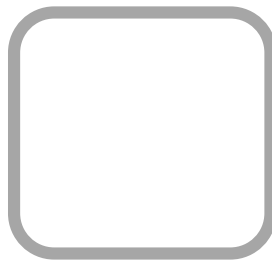
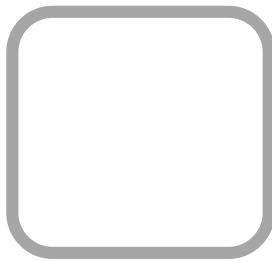
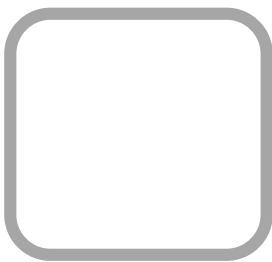
Juan



Pedro



Reunimos los de igual sexo (pueden darle valores a los amigos de Juan y Pedro)





## Guía N° 3

**Objetivo:** Actuar con imaginación y creatividad, valorando la importancia no sólo de los resultados, sino también del proceso que los produce.

**Tema: Trinomio Cuadrado Perfecto**

### EL perfil de Facebook, un momento histórico, cuadrado y perfecto.

¿Sabías que cuando hicieron el perfil de una persona en la red social Facebook pensaron en el trinomio cuadrado perfecto como herramienta?



<https://www.pqs.pe/actualidad/noticias>

Conversación de los creadores de la Red Social

#### Reunión 1

**Asistente 1:** Necesitamos encontrar la mejor forma para poder hacer el perfil de Facebook de un usuario

**Asistente 2:** Pensemos en una página donde las publicaciones serían lo importante sin dejar de lado la foto de perfil

**Asistente 3:** ¿Qué herramienta podemos utilizar?

**Asistente 1:** Utilicemos el trinomio cuadrado perfecto

**Asistente 3:** ¿Cómo lo podemos utilizar?

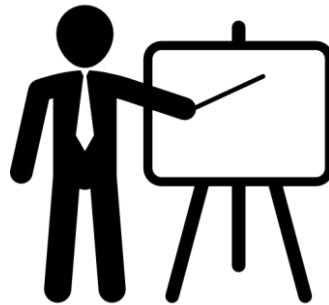
**Asistente 1:** Si formamos un cuadrado primero que todo y partimos en cuatro pedazos la página (Como una cruz) y le damos la importancia a la foto, a las publicaciones, a la información y a los amigos podemos encontrar una forma fácil de tener nuestro perfil.

**Asistente 3:** ¿Podías para la próxima reunión traer como sería el perfil de una persona en la red social?

**Asistente 1:** Claro que si

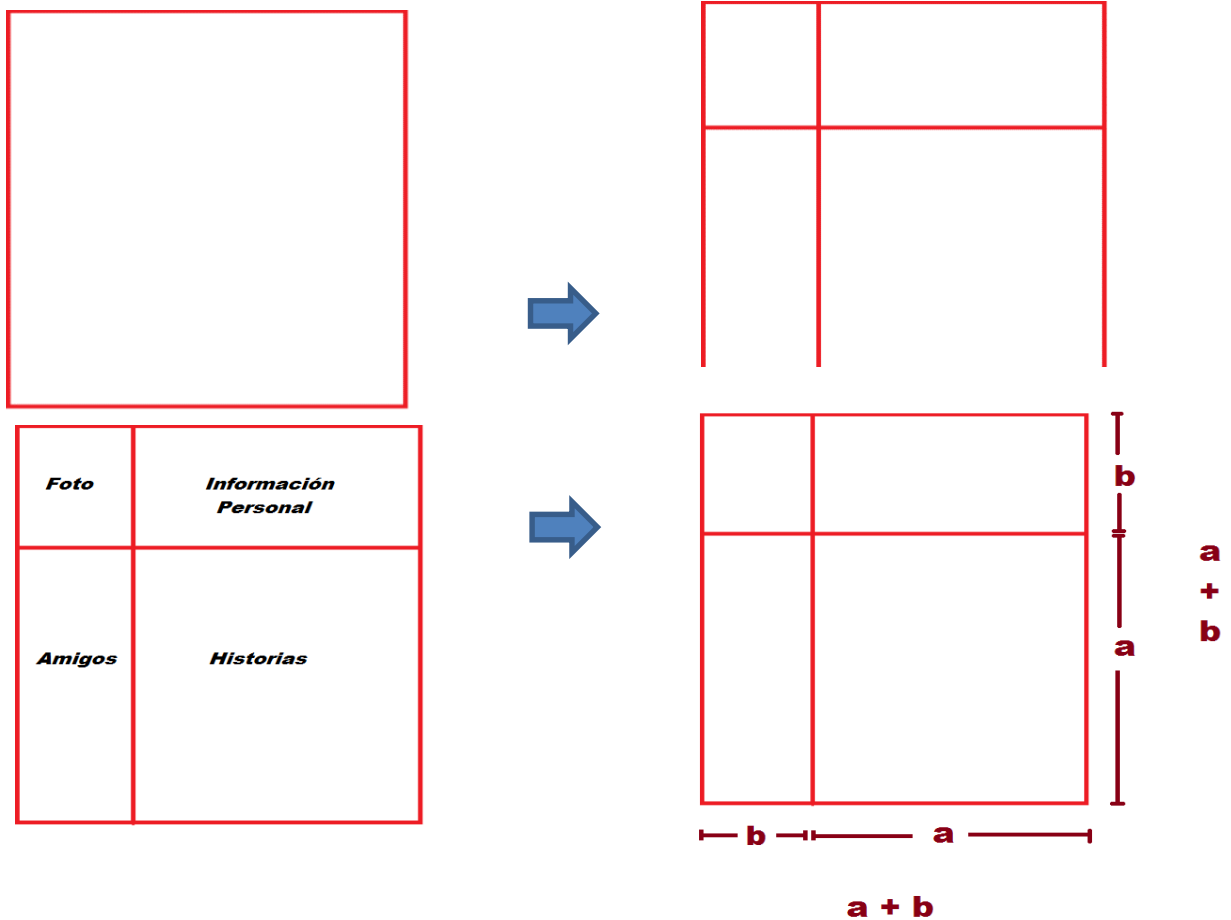
*Aspiro a ser tu binomio conjugado.  
 Y acariciar cada uno de tus bellos meridianos.  
 Me siento el complemento ideal de tu hemisferio.  
 Capaz de convertirte en mi trinomio cuadrado perfecto.*

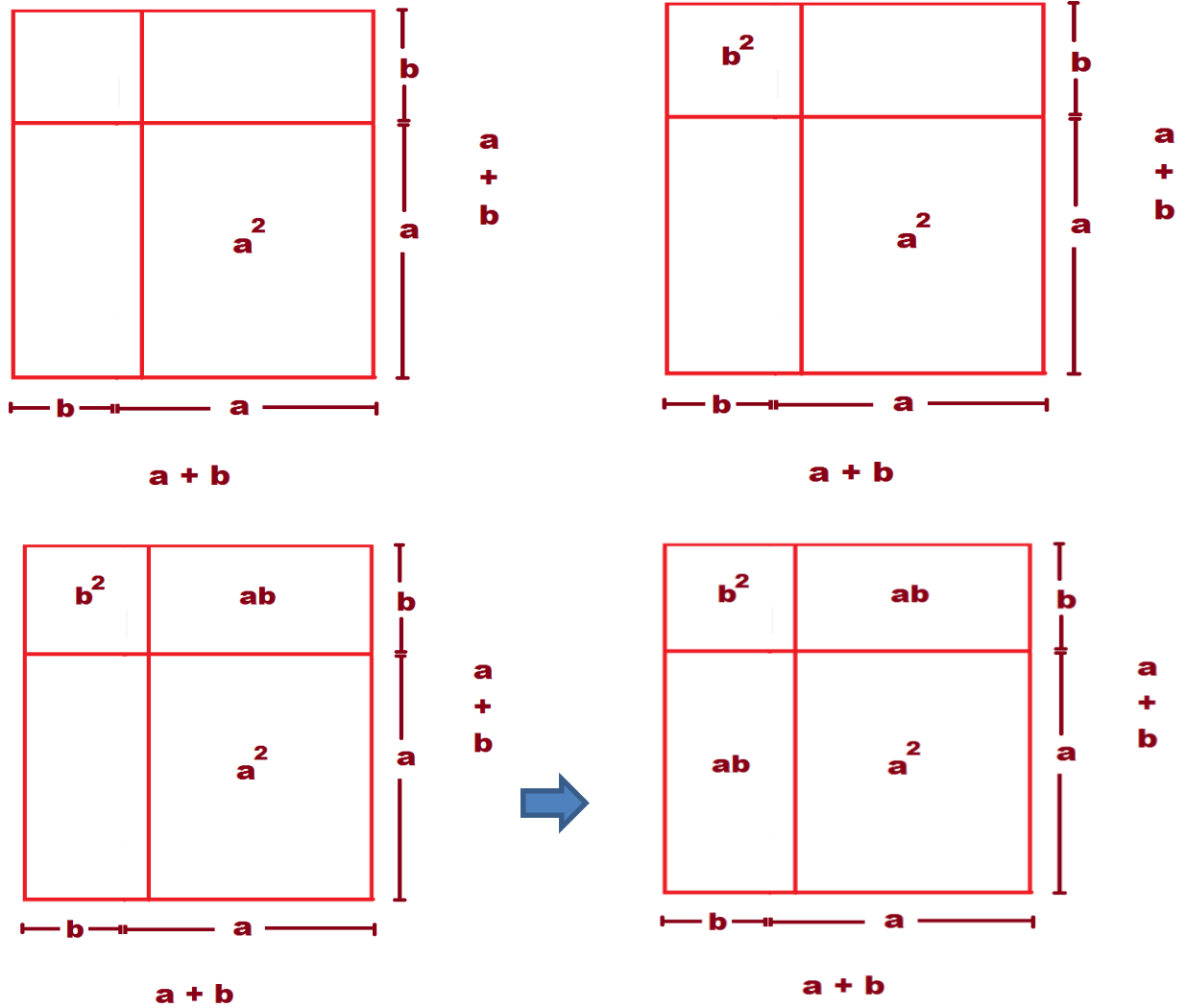
**Reunión 2 (Presentación de la propuesta del asistente 1)**



[https://www.freepik.es/iconos-gratis/hombre-presentacion-negocios\\_738719.htm](https://www.freepik.es/iconos-gratis/hombre-presentacion-negocios_738719.htm)

Propuesta

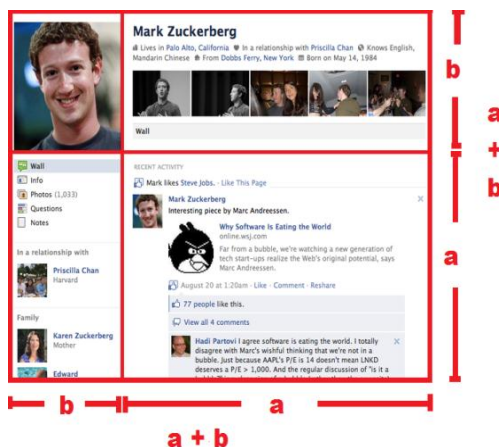




El área del perfil de Facebook es

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Por ejemplo.



**Paso a Paso.** Los estudiantes se imaginaron como fue que se creó el perfil de Facebook, a partir de un cuadrado, los creadores de Facebook pudieron crear un perfil mucho más interactivo. El estudiante dibujara su propia red social. Explicará sin términos matemáticos como fue que se creó el perfil de Facebook mediante una carta. Mostrará la problemática de no tener un buen uso con la red social.

**Desarrollo.** Los estudiantes empezaron imaginándose como fue que algunos expertos pudieron crear el perfil de un usuario en la red social Facebook. Al mismo tiempo escribirá una carta a una persona que no tenga muchos conocimientos matemáticos y le explicara como creo su perfil. Además propondrá unas recomendaciones ante situaciones que pueden presentarse con el mal uso de la red social.

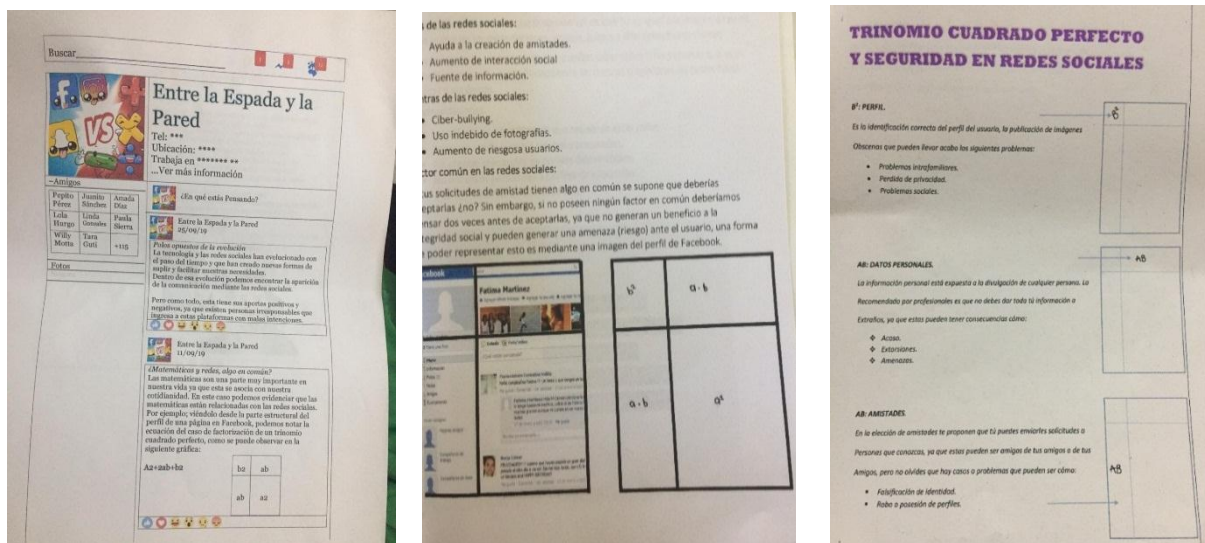


Ilustración 16. Resultados del taller realizado.

### Taller 3 (Trinomio cuadrado perfecto)

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

1. Realizar como sería tu perfil de Facebook si puedes reescribirlo como una de las primeras apariencias que tuvo el perfil de un usuario en esta red social enmarcando cada sección de tu información.
2. Realizar una carta con destinatario una persona que no tenga muchos conocimientos en el área de matemáticas y explicarle el trinomio cuadrado perfecto sin términos matemáticos.

### **Criptografía (Seguridad en las redes sociales).**

3. Escribir en cada sección de tu perfil en Facebook cuales son los riesgos de proporcionar información privada a personas desconocidas.
4. Escribir en la sección de fotos, que tipo de fotos no deberías publicar en tu perfil.
5. Escribir que tipo de publicaciones no deberías proporcionar para que las viera todo el público.

### **Guía N° 5**

**Objetivo:** Utilizar modelos informáticos que faciliten la resolución de ciertos problemas, conocer algunas aplicaciones de la informática en su entorno inmediato y valorar críticamente su incidencia e importancia en las formas de vida actuales.

### **Juegos, cuadrados, facebook y seguridad** **(Diferencia de Cuadrados)**

Conversación de los creadores de la Red Social

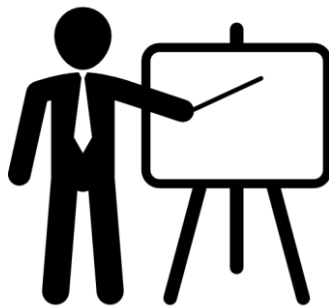
### **Reunión 3**

**Asistente 2.** ¿Dónde podría estar el lugar de los juegos en la página principal de Facebook?

**Asistente 1.** Yo tengo una idea

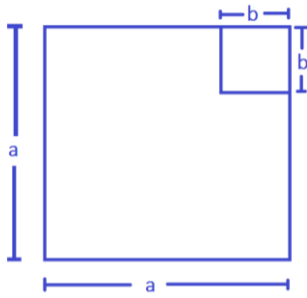
**Asistente 2.** ¿Otra vez con matemáticas? Me interesa, ¿podrías explicarnos?

**Asistente 1.** Lo que podríamos hacer sería utilizar la diferencia de cuadrados de la siguiente manera.



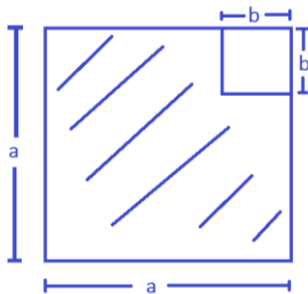
**Asistente 1.** Podremos utilizar la parte superior derecha para poner los juegos, y poder ponerla cerca del chat.





Asistente 2. ¿Nos quedaría suficiente espacio para poner la foto, las publicaciones, el chat y otras cosas?

Asistente 1. Si, para eso podemos hallar el área de lo restante con la diferencia de cuadrados así.



El área de la zona sombreada es  $A = a^2 - b^2$ . Esto significa que al área de todo el cuadro le quitamos el área del cuadrado pequeño. Pues bien,  $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$

**Paso a paso.** Identificar el lugar donde se encuentran los juegos en la página de Facebook y de otras redes sociales

Escribir sobre la responsabilidad del uso de las redes sociales.

**Desarrollo.** Los estudiantes determinaran lugares en el plano, podrán determinar a partir de un cuadro donde se encuentran secciones especializadas como la de los juegos en la red social. Se realizará un ensayo donde el estudiante podrá mostrar todas las capacidades para escribir y esta vez sobre un tema que conocen muy bien como son los juegos. Pero, ¿Cuál debe ser el uso adecuado de estas aplicaciones?, la respuesta la darán los estudiantes en un debate en el salón de clases.

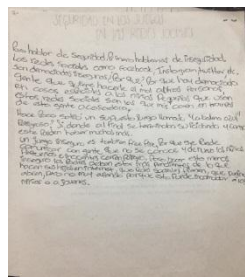


Ilustración 17. Estudiantes desatollando la secuencia y resultados. Taller 4.

**Taller 4**  
*(Diferencia de cuadrados)*

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

1. Los juegos se han convertido en las redes sociales se han convertido en un lugar estratégicos para aprovecharse de la ingenuidad de los jóvenes. ¿Piensas que esto es así? y ¿cómo mejorar la seguridad en los juegos?

---

---

---

---

---

---

---

2. Escribir un ensayo sobre la seguridad en los juegos en las redes sociales.
3. Realizar la diferencia de cuadrados con otra red social diferente a Facebook

---

---

---

---

## Guía N° 5

**Objetivo:** Utilizar sus conocimientos matemáticos y su capacidad de razonamiento en un ambiente próximo a la vida cotidiana, para resolver situaciones y problemas reales y/o lúdicos.

**Tema:** Trinomio de la forma  $x^2 + bx + c$  y de la forma  $ax^2 + bx + c$

### ¿Sabes cuánto tiempo se demoraría un hacker en descubrir tu clave de la red social?

**Casos de factorización para hacer las claves de seguridad mucho más seguras.**

Clave de la forma  $x^2 + bx + c$

La seguridad en las redes sociales de los adolescentes es muy importante, es por ello que utilizaremos un sistema experto que nos permita justificar que la clave de seguridad de las redes sociales es segura y además el tiempo que una computadora se demoraría en descifrarla.

Vamos a iniciar con un factor importante, la edad del estudiante. Supongamos que un estudiante tiene 12 años.

Utilicemos la formula  $x^2 + bx + c$  con dos valores determinados, donde  $b=5$  y  $c=6$  y la  $x$  corresponde a la edad del estudiante.

Pues bien,  $(Edad)^2 + 5(Edad) + 6 = (Edad+3)(Edad+2)$

Si la edad del estudiante es 12, entonces tendríamos

$(12+3)(12+2)=(15)(14)=210$

Utilizando un sistema experto que la página kaspersky suministra para fines educativos que nos ayuda a determinar qué tan segura es nuestra clave de seguridad tenemos que si utilizamos 210 como nuestra clave de seguridad.



La clave que el estudiante podría utilizar es una clave muy débil y un hacker podría descifrala en muy poco tiempo.

Miremos que pasa si le agregamos el signo % (Según los gurús del internet, se dice que es símbolo importante dentro de las claves de seguridad).



La clave empieza hacerse un poco más fuerte, ya un hacker se demoraría mínimo unos 2 minutos en poder descifrarla. Ahora podemos agregarle el la fecha del día que se crea la contraseña (08) y el nombre de su personaje famoso favorito con la primera letra en Mayúscula terminando con un punto.

Clave: 210%08Cristiano.



La clave de seguridad duraría por lo menos 4 siglos en ser descubierta por un hacer. Lo que nos lleva a decidir que nuestra contraseña es ampliamente segura.

Una contraseña creada a partir de una caso de factorización y utilizando diferentes variables como la fecha, los gustos del estudiante y las recomendaciones de los gurús en internet nos llevaron a crear una contraseña compleja.

### Clave de la forma $ax^2 + bx + c$

Vamos a iniciar con un factor importante, la edad del estudiante. Supongamos que un estudiante tiene 12 años.

Utilicemos la fórmula  $ax^2 + bx + c$  con dos valores determinados, donde  $a=5$ ,  $b=7$ ,  $c=2$  la  $x$  corresponde a la edad del estudiante.

$$\begin{aligned}
 \text{Pues bien, } 5(\text{Edad})^2 + 7(\text{Edad}) + 2 &= \frac{5(\text{Edad})^2 + 7(\text{Edad}) + 2}{5} \\
 &= \frac{(5(\text{Edad}))^2 + 7(5(\text{Edad})) + 10}{5} \\
 &= \frac{(5(\text{Edad}) + 5)(5(\text{Edad}) + 2)}{5} \\
 &= ((\text{Edad}) + 1)(5(\text{Edad}) + 2) \\
 &= (12+1)(5(12)+2) \\
 &= (13)(60) \\
 &= 780
 \end{aligned}$$

Clave de Seguridad: (780) X 2 = 1560%08Cristiano.



**kaspersky**  
SECURE PASSWORD CHECK

.....\*

**▲ Hay una combinación ampliamente utilizable**

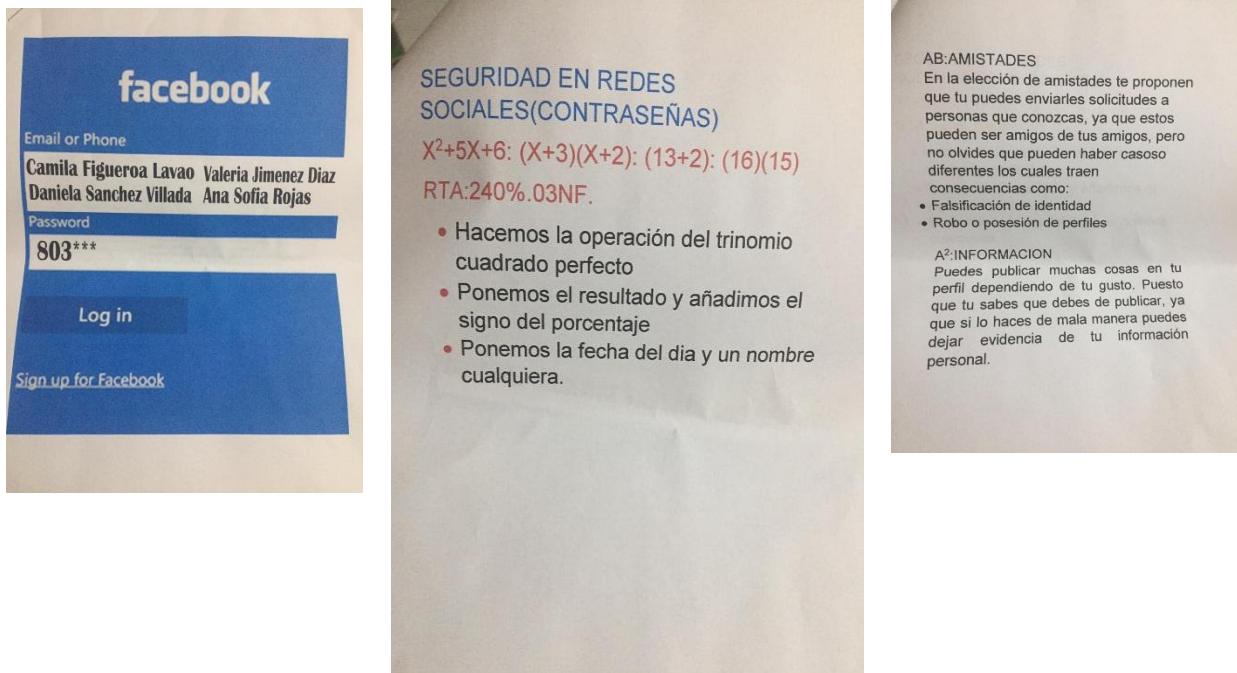
Tu contraseña puede ser descifrada con computadora de hogar genérica

**40 SIGLLOS**

Puedes gastar este tiempo caminando a la luna, ida y vuelta, unas 163 centímetros.

**Desarrollo.** Se mostró la página donde los estudiantes podrán detectar cuanto se demoraría un hacker en poder acceder su red social. El estudiante realizara algunas pruebas utilizando los casos de factorización camuflados con el nombre de clave y se de adicionaran algunos aspectos de la vida de la vida diaria de los estudiantes. EL estudiante en compañía de sus

compañeros se dispondrá a mostrar las diferencias entre las claves realizadas con los trinomios.



*Ilustración 18. Resultados secuencia didáctica. Taller 5.*

### Taller 5

(Claves  $-x^2 + bx + c$  y  $ax^2 + bx + c$ )

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

1. Realizar un ensayo sobre la importancia de tener claves seguras en las redes sociales.
2. Utilizar el trinomio para realizar por lo menos 10 claves que el sistema experto arroge como resultado 4 siglos en ser descubierta, para ellos podremos tomar como reemplazo de la variable (x) los siguientes ítems.
  - Años del hermano
  - Años de la mascota (si tiene una)
  - La fecha de tu nacimiento
  - La fecha de navidad
  - La fecha de cumpleaños de tu mejor amigo
  - El número de letras de la marca de tu celular
  - El número de letras de la ciudad en que naciste
  - El grado que estas cursando en el colegio (por ejemplo 8 de octavo)
  - El número de hermanos o primos
  - Los años de alguno de tus padres





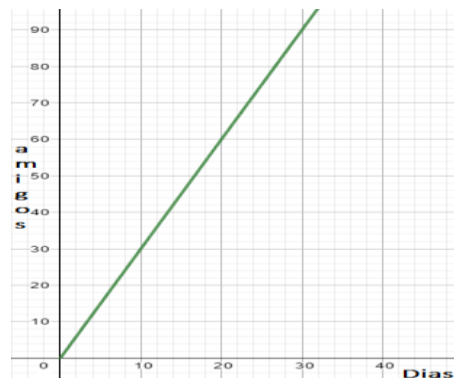
Al siguiente día de abrir su red social y agrega de nuevo otros tres amigos sumado con los 3 del día anterior tendría 6. Es decir, matemáticamente sería  $f(2) = 3(2) = 6$

Si repetimos el procedimiento durante los 30 días del mes, Juan tendría 90 amigos, ¿Por qué?. Matemáticamente sería  $f(30) = 3(30) = 90$ .

Si organizamos todos los resultados en una tabla sería

Día (x)	0	1	2	3	30
Amigos (f(x))	0	3	6	9	90

Gráficamente sería



### Funciones lineales y criptografía

Juan agregó a su red social a Pedro que era su mejor amigo. Juan desea enviar un mensaje a Pedro, el cual empieza con la palabra HOLA. Juan asigna a cada letra un número luego, aplica la función de encriptado  $f(x) = 6x$ . Ellos acordaron hacer la siguiente asignación para las letras de sus mensajes.

M	Q	U	A	L	Z	O	H
12	24	48	8	6	36	4	2

¿Cuál es la primera palabra del mensaje de Juan reemplazando las letras por los números?

H	O	L	A
2	4	6	8

Si aplicamos la función a cada uno de los números que obtuviste me quedaría.

$$f(2) = 6(2) = 12$$

$$f(4) = 6(4) = 24$$

$$f(6) = 6(6) = 36$$

$$f(8) = 6(8) = 48$$

Para cada número que obtuvimos, buscamos la letra que le corresponde y escribe de nuevo el mensaje con las letras nueva

M	Q	Z	U
12	24	36	48

Es decir que Juan al iniciar el mensaje no va empezar con la para HOLA sino con las letras MQZU que representa la palabra criptada bajo la función  $f(x) = 6x$ .

¿Cómo descifrar el mensaje MQZU por Pedro? Utilizando la función  $f(x) = \frac{1}{6}x$ .

Cuando Pedro reciba el mensaje aplicara la función  $f(x) = \frac{1}{6}x$  de la siguiente manera. Cada letra tiene su número asignado, entonces se le tomara ese número y se reemplazará por la variable.

$$f(12) = \frac{1}{6}(12)=2$$

$$f(24) = \frac{1}{6}(24)=4$$

$$f(36) = \frac{1}{6}(36) = 6$$

$$f(48) = \frac{1}{6}(48) = 8$$

Dado el mensaje y la asignación de letras dadas por Juan y Pedro

M	Q	U	A	L	Z	O	H
12	24	48	8	6	36	4	2

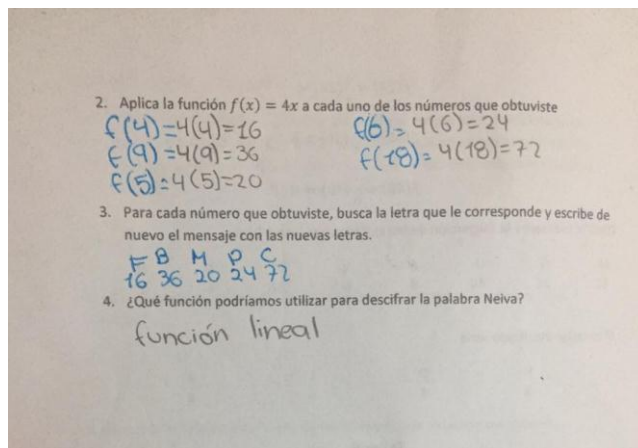
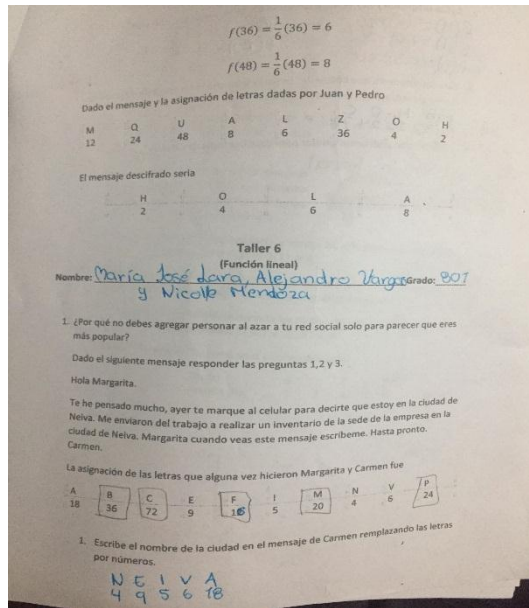
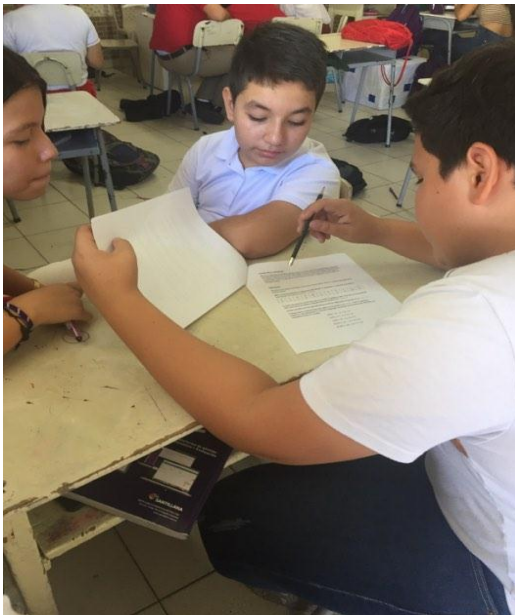
El mensaje descifrado seria

H	O	L	A
2	4	6	8

**Pasó a paso.** El estudiante debe relacionar inicialmente la problemática de las redes sociales y el concepto de función. En el segundo punto trabajará el concepto de la técnica de criptografía, debería criptar y descifrar palabras inscritas sobre un mensaje entre dos personas.

**Desarrollo.** Se empezó sobre una sociabilización de la importancia de las funciones en las comunicaciones en los aparatos móviles, llenando de motivación a los estudiantes por estudiar las funciones a partir de la criptografía.

EL taller estuvo enmarcado en que el estudiante identifique el concepto de una función a partir de una problemática en las redes sociales. Además, el estudiante debe identificó una técnica muy importante como es la criptografía que se utilizó en años pasados para enviar mensajes importantes.



*Ilustración 19. Estudiantes y resultados de la secuencia. Taller 6.*

**Taller 6**  
**(Función lineal)**

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

1. ¿Por qué no debes agregar personas al azar a tu red social solo para parecer que eres más popular?
2. Dado el siguiente mensaje responder las preguntas 1,2 y 3.

Hola Margarita.

Te he pensado mucho, ayer te marque al celular para decirte que estoy en la ciudad de Neiva. Me enviaron del trabajo a realizar un inventario de la sede de la empresa en la ciudad de Neiva. Margarita cuando veas este mensaje escíbeme. Hasta pronto. Carmen.

La asignación de las letras que alguna vez hicieron Margarita y Carmen fue

A	B	C	E	F	I	M	N	V	P
18	36	72	9	12	5	20	4	6	24

1. Escribe el nombre de la ciudad en el mensaje de Carmen reemplazando las letras por números.
2. Aplica la función  $f(x) = 4x$  a cada uno de los números que obtuviste
3. Para cada número que obtuviste, busca la letra que le corresponde y escribe de nuevo el mensaje con las nuevas letras.
4. ¿Qué función podríamos utilizar para descifrar la palabra Neiva?

## Guía N° 7

**Objetivo:**, Comprender las generalidades de las funciones afines, de acuerdo a los contenidos programados para este curso; aprendiendo a reconocer, representar y modelar una función lineal a partir de cualquier situación que brinde elementos suficientes para ello, haciendo uso de recursos encontrados en nuestro día tras día, por ejemplo de la criptografía y la seguridad en las redes sociales.

**Tema:** Función afín

### ¡Qué raro ese perfil!

Mario recibió una notificación en Instagram para agregar a una persona llamada Katira Hernández sin saber quién es pero teniendo algunos amigos en común. Mario mira bien el perfil de Katira y se da cuenta que tiene más de 15 mil seguidores en la red social. Ella sospecha si agregarla o no. ¿Cuál sería tu consejo para Mario? (Responder en el primer punto del taller)

Mario investiga en internet como puedes descubrir perfiles falsos que puede llegar con malas intención es a nuestra red social y descubre lo siguiente. Muchos perfiles falsos o para publicidad son perfiles comprados y agregan muchas personas a diario.

Generalmente son fotos falsas y sus publicaciones son fuera de un contexto normal

No tienen amigos en común contigo (si los tienen ellos tampoco lo conocen)

Hagamos un ejemplo

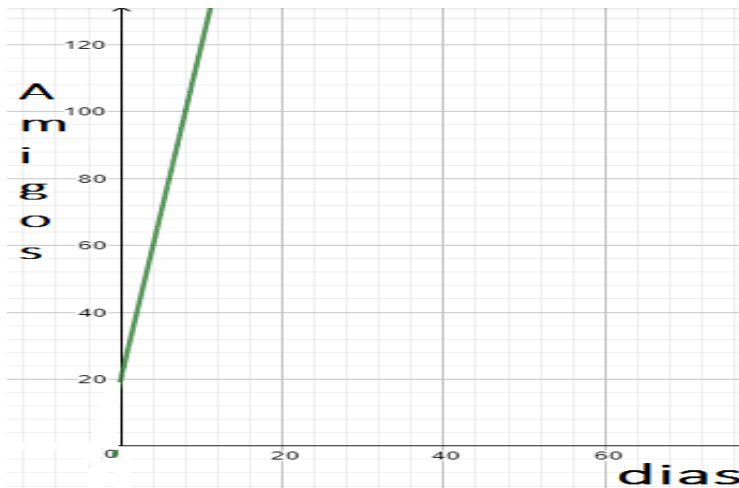
Si una persona compra un perfil de Instagram con 20 personas siguiéndola y esta con malas intenciones, empezara agregar personas. Qué tal si modelamos esta situación en matemáticas

Datos. Una persona con malas intenciones o para publicidad compra un perfil de instagram con 20 personas siguiéndolo y a diario agrega a 10 personas.

La función que me modelaría este fenómeno será  $f(x) = 20 + 10x$ .

Explicación de la formula. Siempre empezara con 200 personas, es decir es un valor fijo y por cada día empieza a variar.

Su grafica sería



### **Función afín y criptografía**

Marcos y María tienen una gran amistad. Marcos se fue a vivir a la ciudad de Neiva mientras que Marco se quedó en su ciudad natal Bogotá. Marcos y María encontraron una posibilidad de enviarse mensajes donde ellos solo pudieran leerlos. Empezaron modificando algunas palabras por números y agregando una función encriptadora. Marlos le envió el siguiente mensaje a María.

**Hola María.**

*Ya estoy en la ciudad de Neiva y me haces mucha falta. Quiero contarte que aquí hace mucho MTSPQ*

Ellos ya habían definido la siguiente tabla donde le asignaban a cada letra un valor y una función encriptadora  $f(x) = x + 3$

S	C	R	A	M	L	T	O	P	R	Q
9	2	3	4	5	6	7	8	11	10	13

Es decir que Marcos en el mensaje va escribir la palabra Calor sino con las letras MTSPQ que representa la palabra criptada bajo la función  $f(x) = x + 3$

¿Cómo descifrar el mensaje MTSPQ por María? Utilizando la función  $f(x) = x - 3$ .

Cuando María reciba el mensaje aplicara la función  $f(x) = x - 3$  de la siguiente manera. Cada letra tiene su número asignado, entonces se le tomara ese número y se reemplazará por la variable.

$$f(5) = 5 - 3 = 2 = C$$

$$f(7) = 7 - 3 = 4 = A$$

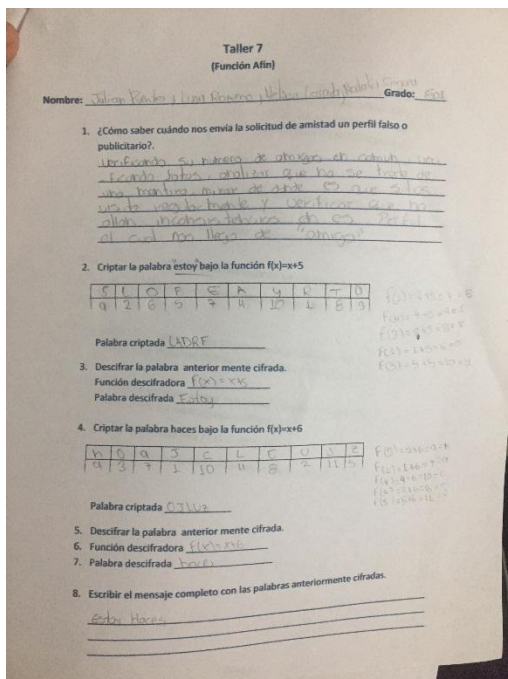
$$f(9) = 9 - 3 = 6 = L$$

$$f(11) = 11 - 3 = 8 = O$$

$$f(10) = 13 - 3 = 7 = R$$

**Paso a paso.** En la primera pregunta el estudiante deberá saber justificar como reconocer un perfil bien sea falso y de publicidad que pueda obtener sus datos. En la segunda pregunta el estudiante utilizara la criptografía para cifrar un mensaje y luego poder descifrarlo.

**Desarrollo.** Antes del taller se habló en la clase sobre la importancia de reconocer los perfiles falsos, el estudiante podrá justificar con sus palabras lo anterior y podrá incluso llevarlo a un contexto donde pueda simularlo mediante una función afín. La técnica de la criptografía encaja perfectamente en este tema como en el anterior visto que es el de función lineal.



*Ilustración 20. Estudiantes desarrollando la secuencia didáctica. Taller 7.*



**Taller 7**  
**(Función Afín)**

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

1. ¿Cómo saber cuándo nos envía la solicitud de amistad un perfil falso o publicitario?.

---



---



---



---



---



---

2. Criptar la palabra estoy bajo la función  $f(x)=x+5$


Palabra criptada \_\_\_\_\_

3. Descifrar la palabra anterior mente cifrada.

Función descifradora \_\_\_\_\_

Palabra descifrada \_\_\_\_\_

4. Criptar la palabra haces bajo la función  $f(x)=x+6$


Palabra criptada \_\_\_\_\_

5. Descifrar la palabra anterior mente cifrada.

6. Función descifradora \_\_\_\_\_

7. Palabra descifrada \_\_\_\_\_

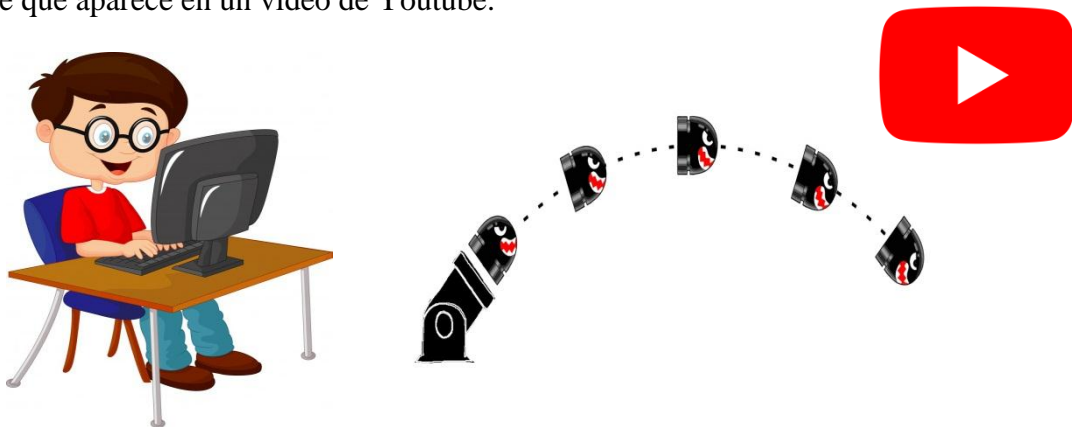
8. Escribir el mensaje completo con las palabras anteriormente cifradas.

## Guía N° 7

**Objetivo:** Comprender las generalidades de las funciones cuadráticas, de acuerdo a los contenidos programados para el curso; aprendiendo a reconocer, representar y modelar una función cuadrática a partir de cualquier situación que brinde elementos suficientes para ello, haciendo uso de recursos encontrados en nuestro día tras día y forjando el valor de la responsabilidad.

### Un inquietante movimiento en Youtube

Mario es una estudiante del colegio y está modelando el fenómeno el movimiento de un cohete que aparece en un video de Youtube.

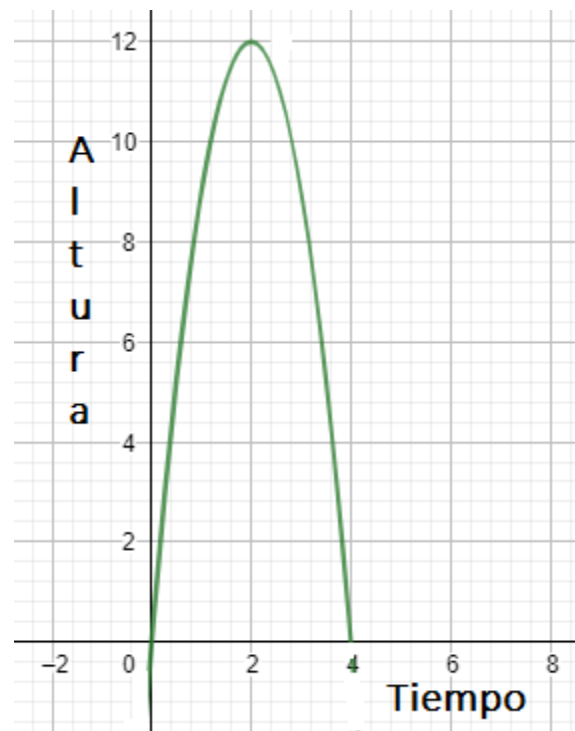


En sus estudios determinó que la expresión algebraica que representa la relación entre el tiempo y la salida del misil hasta que vuelva a caer al suelo es  $h = -3t^2 + 12t$ .

Los literales  $h$  en kilómetros representa la altura del misil y  $t$  el tiempo. Si realizamos la tabla de valores correspondiente según el estudio de Mario tendremos.

<b>Tiempo (Horas)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Altura (km)</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>0</b>

Se ve que la altura máxima que alcanza el misil son 12km Gráficamente sería



**Paso a paso.** El estudiante a partir de un movimiento descrito en un video de Youtube podrá justificar el comportamiento de una función llamada parábola, sus partes y como éstas se relacionan con el movimiento del cohete.

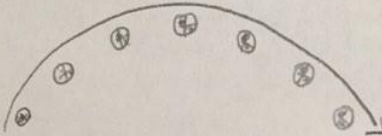
El estudiante también deberá reconocer propiedades de la potenciación para resolver la sección de la criptografía.

**Desarrollo.** Los estudiantes en su auge por la página de Youtube utilizaron un movimiento descrito en un video para relacionarlo con el movimiento parabólico. Emoción por trabajar en su mundo, los estudiantes se sienten más confiados de utilizar las matemáticas en algo que ellos conocen muy bien, las redes sociales.

En la sección de la criptografía los estudiantes utilizaron temática una temática vista en los años anterior como es la potenciación para encriptar y descencriptar palabras.

Juan está viendo un video de un juego de tenis y mira que se lanza la pelota hacia arriba con velocidad inicial de 20 metros por segundo. La altura (h) de la pelota en cualquier instante, t segundos, está dada por  $h(t) = -16t^2 + 64t$

Realiza una gráfica que describa el movimiento de la pelota.



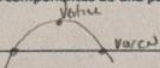
¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota?  
 64 metros o por 2 segundos

¿En qué momento la pelota alcanza 32 metros?  
 2 - sqrt(2) y

¿Qué relación existe entre el tiempo de subida y el tiempo de bajada de la pelota?  
 Es igual

¿Cuál es la diferencia entre la función lineal, función afín y función cuadrática dados los ejemplos de los talleres?  
 La función lineal y la función Afín son líneas rectas y la función cuadrática una Parábola (curva)

Averigua cuales son los componentes de una parábola y relaciónalos con los ejercicios del taller.  
 Vértice, Raíces



Escribe un ensayo sobre la ecuación cuadrática teniendo en cuenta tus gustos y tus pasatiempos favoritos.

Ilustración 21. Desarrollo de la secuencia didáctica. Taller 8.

### Taller 8 (Función Cuadrática)

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

1. Si Juan está viendo un video de un juego de tenis y mira que se lanza la pelota hacia arriba con una velocidad inicial de 20 metros por segundo. La altura (h) de la pelota en cualquier instante, t en segundos, está dada por  $h(t) = -16t^2 + 64t$ 
  - a) Realiza una gráfica que describa el movimiento de la pelota.



b) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota?

---

---

---

c) ¿En qué momento la pelota alcanza 32 metros?

---

---

---

d) ¿Qué relación existe entre el tiempo de subida y el tiempo de bajada de la pelota?

---

---

---

2. ¿Cuál es la diferencia entre la función lineal, función afín y función cuadrática dados los ejemplos de los talleres?

---

---

---

3. Averigua cuales son los componentes de una parábola y relaciónalos con los ejercicios del taller.

---

---

---

4. Escribe un ensayo sobre la ecuación cuadrática teniendo en cuenta tus gustos y tus pasatiempos favoritos.

## Guía N° 8

**Objetivo.** Promover el aprendizaje de las *funciones exponenciales y logarítmicas*, aportando la mayor calidad desde un enfoque interdisciplinario.

### **¡Un método seguro para criptar información por las redes sociales!**

Kevin desea enviar un mensaje oculto a su amiga susana de otro país el cual empieza con la palabra SALUDO. Para esto, Kevin le asigna a cada letra un número, luego, aplica la función de encriptado  $E(x) = 2^x$  a cada número. Finalmente, toma los números que obtiene como resultado y los transforma de nuevo en letra. Tanto Kevin como su amigo acordaron hacer la siguiente asignación para las letras de sus mensajes.

A	B	D	I	L	O	S	U	V	Z
-1	$\frac{1}{2}$	2	4	0	3	-2	1	8	$\frac{1}{4}$

**Escribamos la primera palabra del mensaje de Kevin reemplazando las letras por números**

S	A	L	U	D	O
-2	-1	0	1	2	3

Si aplicamos la función a cada uno de los números que obtuviste tendremos

$$f(-2) = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

$$f(-1) = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$f(0) = 2^0 = 1$$

$$f(1) = 2^1 = 2$$

$$f(2) = 2^2 = 4$$

$$f(3) = 2^3 = 8$$

Para cada número que obtuvimos, buscamos la letra que le corresponde y escribe de nuevo el mensaje con las letras nuevas.

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8
Z	B	U	D	I	V

Es decir que la palabra SALUDO criptada bajo la función  $E(x) = 2^x$  es ZBUDIV

Descifrado el mensaje

Susana recibe el mensaje criptado de un amigo en el cual aparece la palabra ZBUDIV. Si para descifrar el mensaje aplica a cada letra la función  $D(x) = \log_2 x$ . Susana y su amigo Kevin usan el alfabeto anterior mente dado

A	B	D	I	L	O	S	U	V	Z
-1	$\frac{1}{2}$	2	4	0	3	-2	1	8	$\frac{1}{4}$

Lo primero es transformar las letras en números según el alfabeto de Susana y su amigo Kevin como lo hicimos atrás

Z	B	U	D	I	V
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8

Luego se aplica la función  $D(x) = \log_2 x$  a cada uno de los números que representan las letras.

Para  $x = \frac{1}{4}$  y el resto de números de las letras se tiene se tiene que

$$D\left(\frac{1}{4}\right) = \log_2 \frac{1}{4} = -2 = S$$

$$D\left(\frac{1}{2}\right) = \log_2 \frac{1}{2} = -1 = A$$

$$D(1) = \log_2 1 = 0 = L$$

$$D(2) = \log_2 2 = 1 = U$$

$$D(4) = \log_2 4 = 2 = D$$

$$D(8) = \log_2 8 = 3 = O$$

Finalmente Susana puede deducir que la palabra criptada es SALUDO.

**Paso a paso.** Dado que el concepto trabajado en esta secuencia didáctica es la seguridad en las redes sociales, los estudiantes podrán justificar porque estos modelos (exponencial y logarítmico) son importantes para la seguridad informática en el siglo XXI. El poder encriptar con una función y descencriptar con la otra un mensaje importante es la segunda sección de este taller.

**Desarrollo.** Los estudiantes emocionados por la charla donde se explicó en algún momento que las redes sociales utilizan este tipo de funciones para tener más seguras las conversaciones y como se podía criptar con una función y descencriptar con la otra, se pudo desarrollar un taller que cambio el concepto de unas funciones que para ellos resulta de gran complejidad a inquietarlos con las matemáticas en su contexto.



1. ¿Por qué los métodos de cifrado más seguros utilizan los modelos exponencial y logarítmico?

*Porque las funciones son unidas para poder encriptar y de esa ser así por que son muy seguras*

---

2. Seguramente tienes secretos que intercambias con tus amigos, pero que no quieres que nadie más sepa. Posiblemente también tengas cuenta de correo electrónico o estés presente en al menos una red social, con lo cual tienes la posibilidad de conectarte con un gran número de personas. Sin embargo, no es deseable que cualquier persona pueda ver tu perfil e información personal, y eso es muy difícil porque, aunque no lo sepas, tienes conexión con muchas personas. Para comprobarlo, explora las siguientes situaciones.

Imagina que inventaste un meme muy gracioso y que lo compartes a todos tus contactos. Supón que todas las personas, incluyéndote, tienen 10 contactos.

Este meme se difunde de la siguiente forma:

Etapa 1: compartes el meme con tus 10 contactos.

Etapa 2: cada uno de tus contactos lo comparte con sus 10 contactos.

Etapa 3: cada contacto de tus contactos comparte el meme con sus propios 10 contactos.

a. Con base en esta información y suponiendo que las personas comparten el meme sin importar si lo han visto o no, indica la cantidad de personas que reciben el mensaje en cada etapa:

Etapa 1: 10

Etapa 2: 100

Etapa 3: 1000

Etapa 4: 10000

Etapa 5: 100000

b. Selecciona la función que relaciona el número de la etapa de propagación del meme con el número de personas que lo reciben.

$f(x) = 10x$     $f(x) = x^{10}$     $f(x) = 10^x$     $f(x) = 10^{2x}$

c. Explica la razón de tu decisión.

*Porque se multiplica cada vez de 10 en 10. La respuesta es  $f(x) = 10^x$*

---

3. Lee la siguiente información y responde

El escritor húngaro Frigyes Karinthy propuso una hipótesis llamada teoría de los seis grados. Esta teoría afirma que dos personas de la Tierra están conectadas por medio de una cadena de conocidos de máximo 5 intermediarios, lo que genera 6 enlaces en total. En otras palabras, cualquier persona del mundo es conocido tuyo o conocido de un conocido tuyo, o un conocido de algún conocido de un conocido tuyo, y así hasta máximo 6 conocidos.

¿Cuál es la población mundial actualmente y escríbela?

7683 millones

Escribe este número en notación científica

$7683 \times 10^6 = 7683000000$

Propón un ejemplo donde puedas criptar con la función exponencial y descifrar con la función logarítmica.

Realiza una carta a una persona especial que no tenga muchos conceptos de matemáticas y explícale como realizaste el punto número 4. (Envíale la carta con una palabra clave criptada en el punto 4)

Ilustración 22. Secuencia didáctica desarrollada por los estudiantes.

### Taller 9

#### (Función exponencial y función logarítmica)

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

1. ¿Por qué los métodos de cifrado más seguros utilizan los modelos exponencial y logarítmico?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Seguramente tienes secretos que intercambias con tus amigos, pero que no quieres que nadie más sepa. Posiblemente también tengas cuenta de correo electrónico o estés presente en al menos una red social, con lo cual tienes la posibilidad de conectarte con un gran número de personas.

Sin embargo, no es deseable que cualquier persona pueda ver tu perfil e información personal, y eso es muy difícil porque, aunque no lo sepas, tienes conexión con muchas personas. Para comprobarlo, explora las siguientes situaciones.

### Principio del formulario

3. Imagina que inventaste un meme muy gracioso y que lo compartes a todos tus contactos. Supón que todas las personas, incluyéndote, tienen 10 contactos.

Este meme se difunde de la siguiente forma:

Etapas 1: compartes el meme con tus 10 contactos.

Etapas 2: cada uno de tus contactos lo comparte con sus 10 contactos.

Etapas 3: cada contacto de tus contactos comparte el meme con sus propios 10 contactos.

- a. Con base en esta información y suponiendo que las personas comparten el meme sin importar si lo han visto o no, indica la cantidad de personas que reciben el mensaje en cada etapa:

Etapas 1: \_\_\_\_\_

Etapas 2: \_\_\_\_\_

Etapas 3: \_\_\_\_\_

Etapas 4: \_\_\_\_\_

Etapas 5: \_\_\_\_\_

- b. Selecciona la función que relaciona el número de la etapa de propagación del meme con el número de personas que lo reciben.

$$f(x) = 10x \quad f(x) = x^{10} \quad f(x) = 10^x \quad f(x) = 10^{2x}$$

- c. Explica la razón de tu decisión.

---

---

---

---

---

4. Lee la siguiente información y responde

El escritor húngaro Frigyes Karinthy propuso una hipótesis llamada teoría de los seis grados. Esta teoría afirma que dos personas de la Tierra están conectadas por medio de una cadena de conocidos de máximo 5 intermediarios, lo que genera 6 enlaces en total. En otras palabras,

cualquier persona del mundo es conocido tuyo o conocido de un conocido tuyo, o un conocido de algún conocido de un conocido tuyo, y así hasta máximo 6 conocidos.

¿Cuál es la población mundial actualmente y escríbela?

---

Escribe este número en notación científica

---

5. Propón un ejemplo donde puedas criptar con la función exponencial y descifrar con la función logarítmica.
6. Realiza una carta a una persona especial que no tenga muchos conceptos de matemáticas y explícale como realizaste el punto número 4. (Envíale la carta con una palabra clave criptada en el punto 4)

Al Finalizar la secuencia didáctica los estudiantes se convirtieron en capacitadores en el uso de las redes sociales. Los estudiantes del grado octavo iban a otros cursos para mostrar sus trabajos y realizar una capacitación sobre el peligro que puede llevar el mal uso de las redes sociales y las recomendaciones cuando se utilicen.



*Ilustración 23. Estudiante expone sobre el uso de las redes sociales desde las matemáticas.*



*Ilustración 24. Estudiante expone el YIN YANG de las redes sociales.*



*Ilustración 25. Estudiante exponiendo sobre matemáticas y redes sociales.*



*Ilustración 26. Estudiante enseña cómo crear contraseñas seguras.*



*Ilustración 27. Estudiante expone como se relaciona el factor común en matemáticas y el factor común en las redes sociales.*





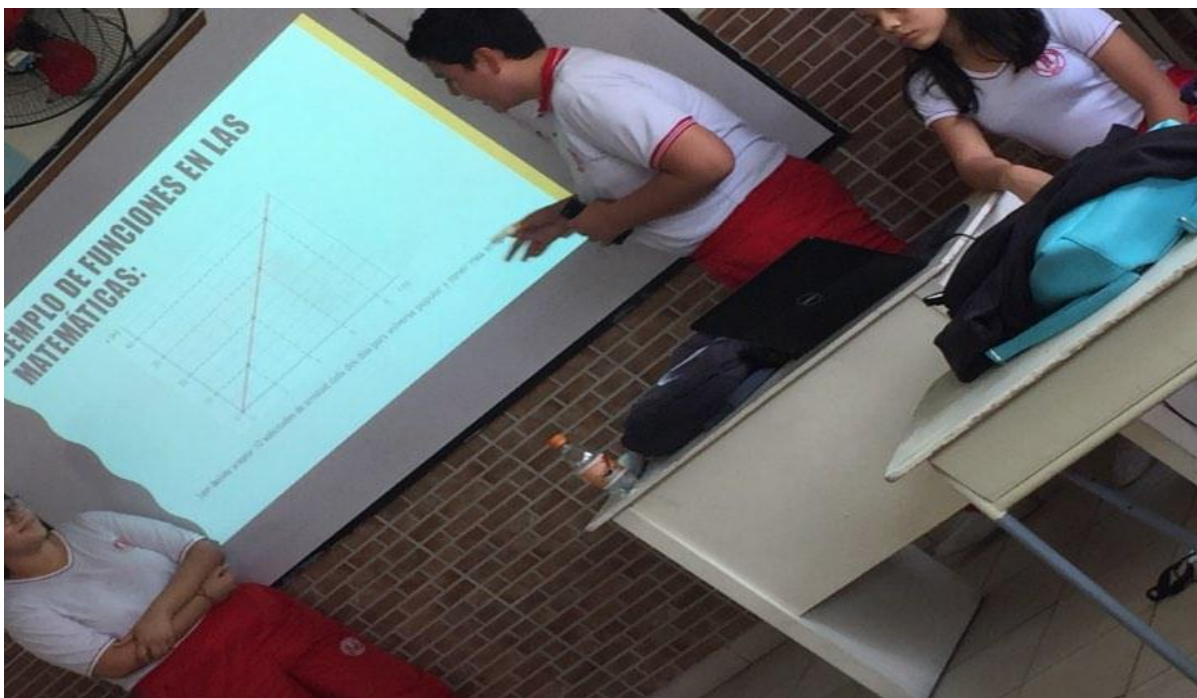
*Ilustración 28. Estudiante expone el trinomio cuadrado como el perfil de un usuario en Facebook.*



*Ilustración 29. Estudiante expone recomendaciones en el uso de las redes sociales.*



*Ilustración 30. Estudiante expone como se pueden ver los casos de factorización en las redes sociales.*



*Ilustración 31. Estudiante expone como se relaciona el concepto de función en matemáticas con las redes sociales.*



### 7.2.1 Matriz: Síntesis del Estudio

Tabla 8. Sistematización de los talleres aplicados.

Taller	Características	Desarrollo	Resultados
Facebook, lo común puede ayudarte a evitar grandes dolores de cabeza	Fecha 2 de Agosto del 2019 – 19 Hora: 11:15 – 13:00	En la clase anterior se dejó como tarea a los estudiantes que llevaran 10 amigos (Pantallazos) que tengan en su red social Facebook.	Los estudiantes empezaron motivados por relacionar las matemáticas con las redes sociales.
	Fecha 5 de Agosto del 2019 – 22 estudiantes. Hora: 6:00 – 7:50	10 minutos para reunirse con su compañero de la clase.	Se fomentó el trabajo cooperativo.
	Herramientas: Video Beam, fotocopias.	Elegir un avatar como los que encontrara en el taller para cada amigo (los amigos deben ser hombres y mujeres).	Se realizó un trabajo interdisciplinario en aula, en el cual se abarcaron diversas áreas del conocimiento.
<b>Agrupar, cosas en común, puede no ser tan seguro en el mundo de las Redes Sociales</b>	Fecha 6 de Agosto del 2019 – 19 estudiantes Hora: 6:50 – 8:30	Socialización de las características de los amigos en redes sociales.	Se reconfirmó la necesidad de utilizar las matemáticas en los fenómenos sociales del siglo XXI.
	Fecha 8 de Agosto del 2019 – 22 estudiantes. Hora: 6:00 – 7:40	En la sección del taller de criptografía y redes sociales se enfoca en no agregar personas desconocidas a la red social.	Los estudiantes empezaron motivados por relacionar las matemáticas con las redes sociales.
	Herramientas: Video Beam, fotocopias.	Antes de llegar a la clase se les pedirá a los estudiantes que lleven 10 amigos (Pantallazos) que tengan en su red social Facebook).	Los estudiantes tendrán 10 minutos para reunirse con su compañero.
		Deberán separar primero a un lado las mujeres de cada uno y los hombres a otro lado.	Se trabajó de una forma interdisciplinaria

		luego debe unir las mujeres y los hombre de ambos en un solo lugar pero (separados por géneros),	Se reconfirmó la necesidad de utilizar las matemáticas en los fenómenos sociales del siglo XXI
EL perfil de Facebook, un momento histórico, cuadrado y perfecto.	Fecha 9 de Agosto del 2019 – 19 estudiantes Hora: 11:15 – 13:00	Los estudiantes iniciaron la clase ya con la consulta de la historia del Facebook.	Se evidenció que la lectura y la escritura son unos de los pilares más fuertes de la institución en los artículos entregados por los estudiantes.
	Fecha 12 de Agosto del 2019 – 22 estudiantes Hora: 6:00 – 6:50	Diseñaron su perfil de la red social Facebook con conceptos matemáticos.	
	Herramientas: Video Beam, fotocopias.	Escribieron una carta a una persona que no tenga muchos conocimientos matemáticos y le explicara como creo su perfil.	Los estudiantes empezaron motivados por crear su perfil de Facebook con las matemáticas.
		Propondrá unas recomendaciones ante situaciones que pueden presentarse con el mal uso de la red social.	Se fomentó el trabajo cooperativo .
<b>Juegos, cuadrados, facebook y seguridad</b>	Fecha 30 de Agosto del 2019 – 22 estudiantes Hora: 8:30 – 10:00	Determinaron a partir de un cuadro donde se encuentran secciones especializadas como la de los juegos en la red social.	Se evidenció que la lectura y la escritura son unos de los pilares más fuertes de la institución en los artículos entregados por los estudiantes.
	Fecha 27 de Agosto del 2019 – 19 estudiantes Hora: 6:50 – 8:30	Se realizó un ensayo donde el estudiante pudo mostrar todas las capacidades para escribir y esta vez sobre un tema que conocen muy bien como son los juegos.	Los estudiantes empezaron motivados por determinar lugares en el plano relacionados con los juegos en la red social.
	Herramientas: Video Beam, fotocopias.	Se llevó a cabo una socialización sobre la pregunta ¿cuál debe ser el uso adecuado de estas aplicaciones?, la respuesta la darán los estudiantes en un debate en el salón de clases.	Se fomentó el trabajo cooperativo

			Se trabajó de una forma interdisciplinaria
			Se reconfirmó la necesidad de utilizar las matemáticas en los fenómenos sociales del siglo XXI
<b>¿Sabes cuánto tiempo se demoraría un hacker en descubrir tu clave de la red social?</b>	Fecha 4 de Septiembre del 2019 – 19 estudiantes Hora: 6:00 – 6:50	Los estudiantes llegaron con disposición a la clase, gracias a la información que tenían de lo que se iba a trabajar.	Se evidenció la motivación de los estudiantes al tener una página donde podían ver que tan segura era su clave de seguridad.
	Fecha 6 de Septiembre del 2019 – 22 estudiantes Hora: 8:30 – 10:00  Herramientas: Video Beam, fotocopias.	Se mostró la página donde los estudiantes podían detectar cuanto se demoraría un hacker en poder acceder su red social.  El estudiante realizó algunas pruebas utilizando los casos de factorización camuflados con el nombre de clave y se adicionaron algunos aspectos de la vida de la vida diaria de los estudiantes.	Se fomentó el uso y la responsabilidad en el uso de las redes sociales.  Se fomentó el trabajo cooperativo
		EL estudiante en compañía de sus compañeros se dispondrá a mostrar las diferencias entre las claves realizadas con los trinomios.	Se trabajó de una forma interdisciplinaria  Se reconfirmó la necesidad de utilizar las matemáticas en los fenómenos sociales del siglo XXI
<b>Ser popular, Un deseo de Juan</b>	Fecha 13 de Septiembre del 2019 – 22 estudiantes Hora: 8:30 – 10:00	Los estudiantes llegan a salón inicialmente a leer una pequeña historia Juan.	Se evidenció que la lectura y la escritura son unos de los pilares más fuertes de la institución en los artículos entregados por los estudiantes.
	Fecha 13 de Septiembre del 2019 – 19 estudiantes Hora: 11:15 – 13:00	EL taller está enmarcado en que el estudiante identifique el concepto de una función a partir de una	

	Herramientas: Video Beam, fotocopias.	problemática en las redes sociales.  Además el estudiante debe identificar una técnica muy importante como es la criptografía que se utilizó en años pasados para enviar mensajes importantes.	Los estudiantes empezaron motivados por determinar lugares en el plano relacionados con los juegos en la red social.  Se fomentó el trabajo cooperativo  Se trabajó de una forma interdisciplinaria  Se reconfirmó la necesidad de utilizar las matemáticas en los fenómenos sociales del siglo XXI
<b>¡Qué raro ese perfil!</b>	Fecha 17 de Septiembre del 2019 – 19 estudiantes Hora: 6:50 – 8:30  Fecha 19 de Septiembre del 2019 – 22 estudiantes Hora: 6:00 – 7:40  Herramientas: Video Beam, fotocopias.	Antes del taller se habló hablado en clase sobre la importancia de reconocer los perfiles falsos de las redes sociales.  El estudiante podrá justificar con sus palabras lo anterior y podrá incluso llevarlo a un contexto donde pueda simularlo mediante una función afín.  Utilizaron la técnica de la criptografía y vieron cómo encaja perfectamente en este tema como en el anterior visto que es el de función lineal.	Se fomentó el criterio para aceptar personas o perfiles en las redes sociales  Se evidencia como la criptografía es un tema que les apasiona a los estudiantes  Se fomentó el trabajo cooperativo  Se trabajó de una forma interdisciplinaria
<b>Un inquietante movimiento en Youtube</b>	Fecha 20 de Septiembre del 2019 – 22 estudiantes Hora: 8:30 – 10:00	Los estudiantes en su auge por la página de Youtube utilizaran un movimiento descrito en un video para	Se evidencio un mejoramiento del uso de las TICs por parte de los participantes

	<p>Fecha 26 de Septiembre del 2019 – 20 estudiantes Hora: 11:15 – 13:00</p> <p>Herramientas: Video Beam, fotocopias.</p>	<p>relacionarlo con el movimiento parabólico.</p> <p>Emoción por trabajar en su mundo, los estudiantes se sienten más confiados de utilizar las matemáticas en algo que ellos conocen muy bien, las redes sociales.</p> <p>En la sección de la criptografía los estudiantes utilizaron temática una temática vista en los años anterior como es la potenciación para criptar y descifrar palabras.</p>	<p>Se fomentó el trabajo cooperativo</p> <p>Se trabajó de una forma interdisciplinaria</p> <p>Se reconfirmó la necesidad de utilizar las matemáticas en los fenómenos sociales del siglo XXI.</p>
<p><b>¡Un método seguro para criptar información por las redes sociales!</b></p>	<p>Fecha 4 de Octubre del 2019 – 19 estudiantes Hora: 8:30 – 10:00</p> <p>Fecha 4 de Octubre del 2019 – 19 estudiantes Hora: 11:15 – 13:00</p> <p>Herramientas: Video Beam, fotocopias.</p>	<p>Los estudiantes emocionados por la charla donde se explicó en algún momento que las redes sociales utilizan este tipo de funciones para tener más seguras las conversaciones.</p> <p>Los estudiantes pudieron criptar con la función exponencial y descifrar con la función logarítmica.</p> <p>Se pudo desarrollar un taller que cambio el concepto de unas funciones que para ellos resultan de gran complejidad a inquietarlos con las matemáticas en su contexto.</p>	<p>Los estudiantes empezaron motivados por relacionar las matemáticas con las redes sociales.</p> <p>Se fomentó el trabajo cooperativo</p> <p>Se trabajó de una forma interdisciplinaria</p> <p>Se reconfirmó la necesidad de utilizar las matemáticas en los fenómenos sociales del siglo XXI</p>

## 8 Conclusiones

La aplicación del proyecto teniendo como metodología el A.B.P, basado en el estudio de la criptografía y la seguridad en redes sociales significó una ruptura con la metodología tradicional de enseñanza, la cual demandó cambios de actitud del docente, la institución y los estudiantes. De lo anterior se obtienen las siguientes conclusiones:

- En relación a lo expuesto en el marco teórico, se evidencia un cambio paradigmático en los procesos educativos. Existe hoy, la noción que la educación es un sistema complejo, no lineal, emergente, caótico y homeostático, en el cual interceden un alto número de variables de diversa naturaleza.
- Dada la revisión documental, realizada sobre educación y complejidad, se evidencio que, los autores más significativos del tema, exponen que la educación debe ser interdisciplinar, contextual y hologramatica.
- Se realizó una caracterización psicocognitiva a los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Pombo en la cual se encontró que predomina la inteligencia musical, el estilo de aprendizaje activo y el temperamento sanguíneo.
- Se desarrollo una secuencia didáctica basada en Criptografía y seguridad en redes sociales la cual resulto un éxito, donde se vio una gran motivación y participación por parte de los estudiantes mostrando un mejoramiento en sus competencias lógico - matemáticas.
- Se evidencio que la criptografía estimula el interés por la tecnología, uno de los campos de mayor futuro profesional.
- Con el desarrollo de la secuencia didáctica se fomentó el pensamiento lógico, la creatividad y la responsabilidad en el uso de las redes sociales, lo cual es importante por cuanto representa para el estudiante una oportunidad significativa en su desarrollo integral.
- La metodología permitió que los estudiantes se involucraran en sus propios procesos de aprendizaje dejando de lado el enfoque lineal para contextualizar mejor los conceptos, desde una perspectiva sistémica y compleja.
- Se recomienda realizar estudios a futuro de investigaciones similares para profundizar en la problemática tratada en esta investigación, considerando la elaboración de herramientas teórico – metodológicas que favorezcan el aprendizaje significativo.

## 9 Bibliografía

Andrews José Paiva Cabrera (2004). Edgar Morín y el pensamiento de la complejidad.

Bonilla, I. (2012). *Estudio exploratorio del uso y riesgos de las redes sociales por parte de*

- los niños y niñas en edad escolar del Área Metropolitana: caso de la escuela Juan Rafael Mora Porras y de la escuela Saint Jude*. Retrieved from [http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/120809/755/1/estudio exploratorio del uso y riesgos de las redes sociales.pdf](http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/120809/755/1/estudio%20exploratorio%20del%20uso%20y%20riesgos%20de%20las%20redes%20sociales.pdf)
- Borja, C. (2010). *Las redes sociales. Lo que hacen sus hijos en Internet*. Retrieved from <https://docplayer.es/14926702-Las-redes-sociales-lo-que-hacen-sus-hijos-en-internet.html>
- Cadena, J., & Pulloquina, R. (2017). Revista Boletín Redipe. In *Boletín Redipe, ISSN-e 2256-1536, Vol. 6, N°. 4, 2017, págs. 56-65* (Vol. 6). Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119348>
- Caparrini, F. (2016). *Introducción a las redes complejas - Fernando Sancho Caparrini*. Retrieved August 18, 2019, from <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=80>
- Castro, Y., Fonseca, L., & Reyes, L. (2014). *LA DIDÁCTICA COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA FORTALECER EL*. Retrieved from [http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/11227/2808/1/TESIS DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES.pdf](http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/11227/2808/1/TESIS%20DE%20INTELIGENCIAS%20MÚLTIPLES.pdf)
- CERpIE-UPC. (2017). *El iceberg de las competencias: mostramos sólo el 15% de lo que somos | UPCplus*. Retrieved August 23, 2019, from <https://www.prevencionintegral.com/comunidad/blog/upcplus/2017/07/13/iceberg-competencias-mostramos-solo-15-que-somos>
- Chun, S., & Luna, R. (2012). Social media in government. *Government Information Quarterly, 29*(4), 441–445. <https://doi.org/10.1016/J.GIQ.2012.07.003>
- Ciro Aristizabal, C. (2012). *Repositorio institucional UN*. Retrieved from <http://bdigital.unal.edu.co/9212/>
- Corrales Sánchez Carlos Cilleruelo Rodríguez Alejandro Cuevas Notario, H. (2010). *Criptografía y Métodos de Cifrado*. Retrieved from [http://www3.uah.es/libretics/concurso2014/files2014/Trabajos/Criptografia y Metodos de Cifrado.pdf](http://www3.uah.es/libretics/concurso2014/files2014/Trabajos/Criptografia%20y%20Metodos%20de%20Cifrado.pdf)
- Data, M. P. en D. S. y B. (2017). *¿Qué es una red?* Retrieved from [http://www.cs.us.es/~fsancho/ficheros/ICSR/4 Redes Complejas.pdf](http://www.cs.us.es/~fsancho/ficheros/ICSR/4%20Redes%20Complejas.pdf)
- EAN. (2017). *Modelo Pedagógico | Universidad Ean*. Retrieved June 22, 2019, from <https://universidadean.edu.co/preguntas-frecuentes/modelo-pedagogico>
- ECURED. (2007). *René Thom - EcuRed*. Retrieved October 8, 2019, from [https://www.ecured.cu/René\\_Thom](https://www.ecured.cu/René_Thom)
- El Mundo. (2018). *Facebook sufre el primer gran hackeo de su historia y deja expuestas más de 50 millones de cuentas | Tecnología*. Retrieved August 4, 2019, from <https://www.elmundo.es/tecnologia/2018/09/29/5bae76a9e2704e25778b45d9.html>
- Estadísticas, O. E. D. (2014). *El 79,6% de los jóvenes retrasa sus obligaciones para seguir usando redes sociales*. Retrieved June 20, 2019, from <https://ohmygeek.net/2014/10/23/redes-sociales-estudio-priv-segu/>

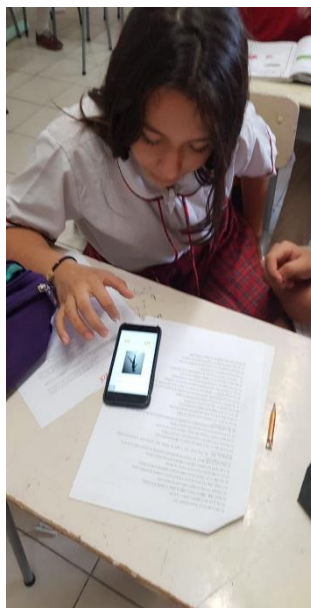


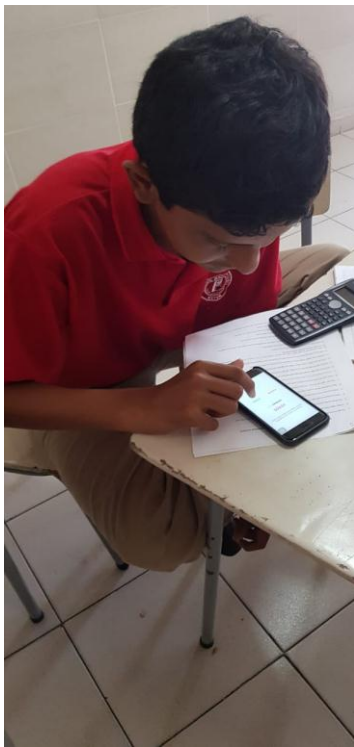
- Facchin, J. (2016). ¿Qué es YouTube y cómo funciona esta plataforma de vídeos? Retrieved August 23, 2019, from <https://josefacchin.com/que-es-youtube-como-funciona/>
- Fernando Sancho Caparrini. (2015). Introducción a las redes complejas - Fernando Sancho Caparrini. Retrieved August 5, 2019, from <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=80>
- Gallego, J. (2011). REDES SOCIALES Y DESARROLLO HUMANO SOCIAL NETWORKS AND HUMAN DEVELOPMENT. *Ciencias Sociales N°*, 12, 113–121. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/3221/322127622007.pdf>
- Gamande, N. (2012). *Las inteligencias multiples de Howard Gardner*. Retrieved from [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2595/gamande\\_villanueva.pdf?sequence=1&isAllowe](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2595/gamande_villanueva.pdf?sequence=1&isAllowe)
- Gómez, L. (2010). *LAS COMPETENCIAS: UN MODELO MODERNO DE GERENCIA DEL TALENTO HUMANO*. Retrieved from [https://www.google.com/search?ei=Z8lZXZm8Ms2O5wK44KvQAg&q=icebert+McClelland+de+competencias+tesis+maestria&oq=icebert+McClelland+de+competencias+tesis+maestria&gs\\_l=psy-ab.3...87490.89352..89667...0.3..0.181.341.0j2.....0....2j1..gws-wiz.....0i71.7YgY](https://www.google.com/search?ei=Z8lZXZm8Ms2O5wK44KvQAg&q=icebert+McClelland+de+competencias+tesis+maestria&oq=icebert+McClelland+de+competencias+tesis+maestria&gs_l=psy-ab.3...87490.89352..89667...0.3..0.181.341.0j2.....0....2j1..gws-wiz.....0i71.7YgY)
- Gómez, M. (2009). El aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente. *Olimpia: Publicación Científica de La Facultad de Cultura Física de La Universidad de Granma, ISSN-e 1817-9088, Vol. 14, N°. 46, 2017 (Ejemplar Dedicado a: Octubre-Diciembre), Págs. 236-246, 14(46), 236–246*. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6220162>
- Guevara-López, P., Sandoval-Gómez, R. J., & López-Silva, B. E. (2014). *La Educación como Sistema Complejo*. Retrieved from <https://www.repo-ciie.cgfie.ipn.mx/pdf/c03p088.pdf>
- Guevara, P., Sandoval, R., & Lopez, B. (2010). *La educación como sistema complejo*. Retrieved from <https://www.repo-ciie.cgfie.ipn.mx/pdf/c03p088.pdf>
- Historia - Biografía. (2017). Historia y biografía de Facebook. Retrieved August 18, 2019, from <https://historia-biografia.com/facebook/>
- HistoriaE. (2013). La escritura jeroglífica en el antiguo Egipto: características y evolución. Retrieved September 28, 2019, from <https://historiaeweb.com/2018/07/05/escritura-jeroglifica-antiguo-egipto/>
- Infoamerica. (2010). INFOAMÉRICA | Ilya Prigogine. Retrieved October 8, 2019, from <https://www.infoamerica.org/teoria/prigogine1.htm>
- José, A., & Flores, H. (2012). *Complejidad y educación*. Retrieved from [http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/2048/1/2\\_Complejidad\\_y\\_educacion.pdf](http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/2048/1/2_Complejidad_y_educacion.pdf)
- Lexipedia. (2010). Lotfi A. Zadeh — Lexipedia. Retrieved October 8, 2019, from [https://es.lexipedia.org/wiki/Lotfi\\_A.\\_Zadeh](https://es.lexipedia.org/wiki/Lotfi_A._Zadeh)
- López, J. (2002). *La educación como un sistema complejo*. Retrieved from <http://profesaulosuna.com/data/files/EDUCACION/LOS SENTIMIENTOS DE LOS ALUMNOS/EDUCACION COMPLEJA.pdf>

- Luz Vargas, Juan Carreño, O. E. (2017). ¿Qué es un modelo pedagógico? | Magisterio. Retrieved June 22, 2019, from <https://www.magisterio.com.co/articulo/que-es-un-modelo-pedagogico>
- Macionis, J. (2011). *Sociología*. Retrieved from [https://www.google.com/search?ei=J5RLXYatBu3R5gLFlaCwDw&q=Una+red+social+es+un+conjunto+de+personas+feymann&oq=Una+red+social+es+un+conjunto+de+personas+feymann&gs\\_l=psy-ab.3..33i160.11370.12990..13902...0.0..0.313.1417.0j5j1j1.....0....1..gws-wiz.....](https://www.google.com/search?ei=J5RLXYatBu3R5gLFlaCwDw&q=Una+red+social+es+un+conjunto+de+personas+feymann&oq=Una+red+social+es+un+conjunto+de+personas+feymann&gs_l=psy-ab.3..33i160.11370.12990..13902...0.0..0.313.1417.0j5j1j1.....0....1..gws-wiz.....)
- Maldonado, C. (2017). Educación compleja: Indisciplinar la sociedad. *Educación y Humanismo*, 19(33), 234–252. <https://doi.org/10.17081/eduhum.19.33.2642>
- Maldonado, C., & Cruz, N. (2010). *El mundo de las ciencias de la complejidad Un estado del arte*. Retrieved from <http://editorial.urosario.edu.co>
- Mercedes Colmenares, A. E. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1), 102–115. Retrieved from <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18175/vys3.1.2012.07>
- Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Retrieved from [http://cursoenlineasincostoedgarmorin.org/images/descargables/Morin\\_Introduccion\\_al\\_pensamiento\\_complejo.pdf](http://cursoenlineasincostoedgarmorin.org/images/descargables/Morin_Introduccion_al_pensamiento_complejo.pdf)
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Retrieved from <http://www.ideassonline.org/public/pdf/LosSieteSaberesNecesariosParaLaEdudelFuturo.pdf>
- Nacion, L. (2012). ¿Cómo está la calidad de la educación en el Huila? | LANACION.COM.CO. Retrieved November 28, 2019, from <https://www.lanacion.com.co/2012/11/04/como-esta-la-calidad-de-la-educacion-en-el-huila/>
- next\_u. (2012). LA HISTORIA DE FACEBOOK: Te Contamos todos los detalles. Retrieved August 18, 2019, from <https://www.nextu.com/blog/historia-de-facebook/>
- ONU. (2019). Internet, un sitio sin bondad para los jóvenes | Noticias ONU. Retrieved June 20, 2019, from <https://news.un.org/es/story/2019/02/1450561>
- Ortega, J. (2016). *Revista interamericana de Educación de adultos*. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/4575/457546143007.pdf>
- Pombo, O. (2013). *Epistemología de la interdisciplinariedad. La construcción de un nuevo modelo de comprensión*. Retrieved from <http://revistas.unam.mx/index.php/inter/article/viewFile/46512/41766>
- R.A.E. (2019). criptografía | Definición de criptografía - «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Retrieved August 4, 2019, from <https://dle.rae.es/?id=BHcfHjo>
- Reynoso, C. (2011). *Redes sociales y complejidad: Modelos interdisciplinarios en la gestión sostenible de la sociedad y la cultura*. Retrieved from <http://carlosreynoso.com.ar/archivos/varios/Redes-y-complejidad2.pdf>

- Rodríguez, M. (2009). Educación para la transformación. La epistemología del intersujeto. *Sophía*, 1(7), 93. <https://doi.org/10.17163/soph.n7.2009.04>
- Sandoval, R. (2010). *Chun, S. A., Shulman, S., Sandoval, R., & Hovy, E.* Retrieved from [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1525599](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1525599)
- Sandra red. (2014). Las pedagogías emergentes. Retrieved June 22, 2019, from <http://stellae.usc.es/red/blog/view/162392/las-pedagogias-emergentes>
- Semana. (2018). Qué dice la OCDE sobre la educación en Colombia. Retrieved July 15, 2019, from <https://www.semana.com/educacion/articulo/que-dice-la-ocde-sobre-la-educacion-en-colombia/575903>
- tentulogo. (2016). Historia de Instagram, el pequeño experimento que se transformó en una marca de 1000 millones | Tentulogo. Retrieved September 28, 2019, from <https://tentulogo.com/historia-de-instagram-el-pequeno-experimento-que-se-transformo-en-una-marca-de-1000-millones/>
- THINKING. (2010). Albert Laszlo Barabasi - Thinking Heads. Retrieved October 8, 2019, from <https://www.thinkingheads.com/conferenciantes/albert-laszlo-barabasi/>
- UnoiNews. (2016). Algunos de los peligros de Facebook para los niños | UNO Internacional. Retrieved August 23, 2019, from <https://mx.unoi.com/2016/07/13/algunos-de-los-peligros-de-facebook-para-los-ninos/>
- Velasco, M. (2015). *Seguridad de la informacion en la red basada en el sistema de criptografía RSA*. Retrieved from <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/21731/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

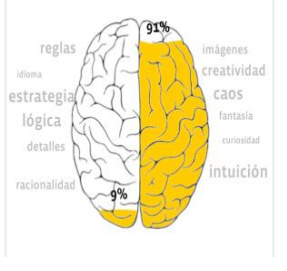
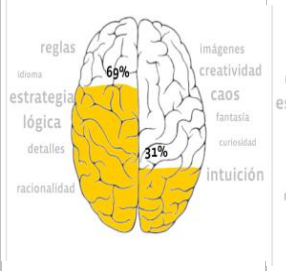
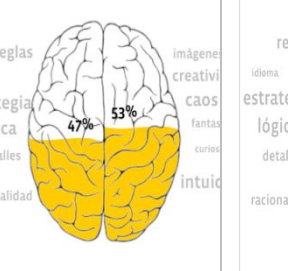
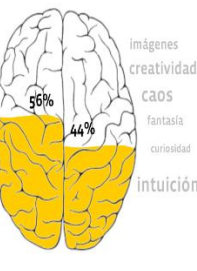
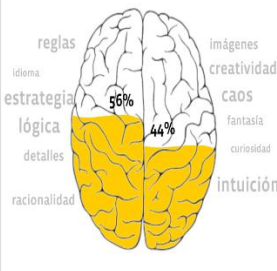
## 10 Anexos





*Ilustración 32. Estudiantes presentando los test.*

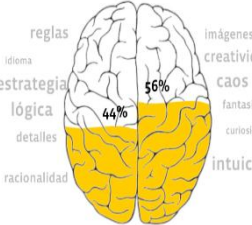
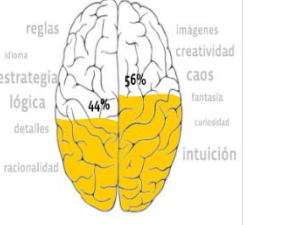
**Hemisferios dominantes de los estudiantes**

María José Pastrana	Laura Nieto	Beatriz	Julián Puentes	David Vásquez
				
Nicolle Mendoza	Cristian Rodríguez	Ana Andrade	María	Dahiana Trujillo



<b>Sandra Segura</b>	<b>Luna Romero</b>	<b>Luna Tovar Flores</b>	<b>María José Lara</b>
<b>Nicolás Layseca</b>	<b>María José Rivas</b>	<b>Luis Felipe Charry</b>	<b>Juan Bolaños</b>
<b>Alejandro Vargas</b>	<b>Miguel Ángel Vera</b>	<b>Felipe Quintana</b>	

Tabla 9. Hemisferios dominantes mediante la aplicación Brain.Train del grado 801.

<p><b>Julián Bermúdez</b></p> 	<p><b>María Laguna</b>      <b>José</b></p> 	<p><b>Mariana Cortes</b></p> 	<p><b>Sofía Cortes</b></p> 
<p><b>Juan Camilo Pinto</b></p> 	<p><b>María Gómez</b>      <b>José</b></p> 	<p><b>Paula Castañeda</b></p> 	
<p><b>Juan Esteban Castro</b></p> 	<p><b>Heber Melo</b>      <b>Andrés</b></p> 	<p><b>David Trujillo</b></p> 	<p><b>Laura Botero</b></p> 
<p><b>Angie Borrero</b></p> 	<p><b>Samuel Torres</b></p> 	<p><b>Guillermo Losada</b></p> 	<p><b>Verónica Rodríguez</b></p> 
<p><b>Miguel Ángel Barrera</b></p>	<p><b>Juan Pablo Patiño</b></p>	<p><b>Valentina García</b></p>	<p><b>Ana Montealegre</b></p>


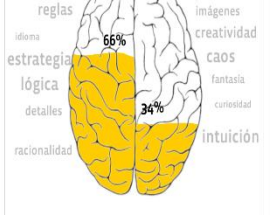


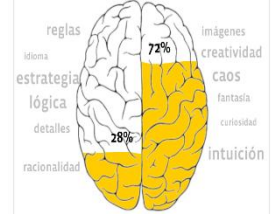
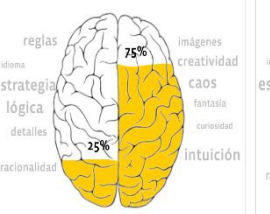
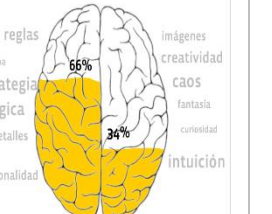
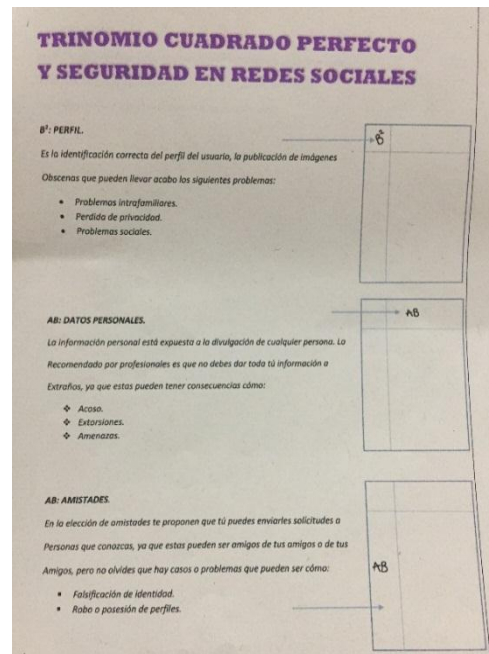
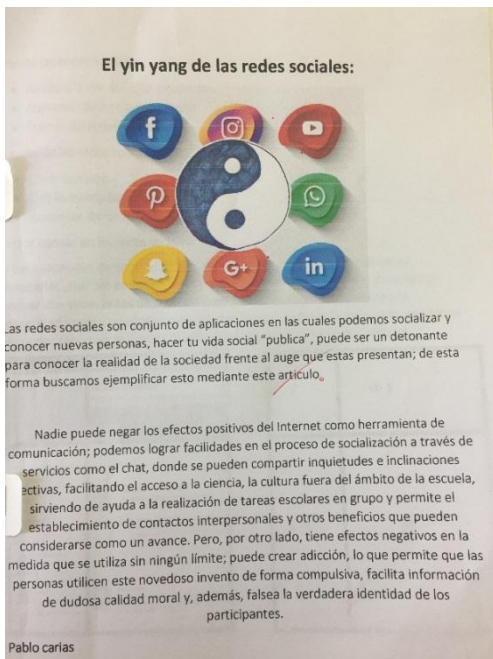
			
<b>Helman Navarro</b>	<b>Julián Ruiz</b>	<b>José David Chica</b>	
			

Tabla 10. Hemisferios dominantes mediante la aplicación Brain-Train del Grado 802.

Algunos artículos realizados por los estudiantes





Esta representación lo que podemos ver es que  $b^2$  es igual a la imagen de perfil,  $a^2$  es igual a las recomendaciones, amigos, juegos y diferentes herramientas,  $a \cdot b$  es igual a fotos e información que pueden saber sobre ti las personas que vean el perfil,  $a \cdot b$  es igual a tus publicaciones y las razones u opiniones las cuales haces públicas a los demás.

**Recomendaciones:**

- Leer términos y condiciones que requieran estas redes.
- Poner en modo invisible los datos personales.
- No aceptar solicitudes de perfiles desconocidos.
- No dar datos personales a perfiles desconocidos.
- Usar contraseñas de dificultad alta.

"En el pasado  
tú eras lo que tenías,  
ahora eres  
lo que compartes".  
Godfried Bogaard

**de las redes sociales:**

- Ayuda a la creación de amistades.
- Aumento de interacción social
- Fuente de información.

**Riesgos de las redes sociales:**

- Ciber-bullying.
- Uso indebido de fotografías.
- Aumento de riesgosos usuarios.

**Riesgo común en las redes sociales:**

Las solicitudes de amistad tienen algo en común se supone que deberías aceptarlas ¿no? Sin embargo, si no poseen ningún factor en común deberíamos pensar dos veces antes de aceptarlas, ya que no generan un beneficio a la integridad social y pueden generar una amenaza (riesgo) ante el usuario, una forma de poder representar esto es mediante una imagen del perfil de Facebook.

**TRINOMIO CUADRADO PERFECTO Y SEGURIDAD EN REDES SOCIALES.**

**B<sup>2</sup>: PERFIL**

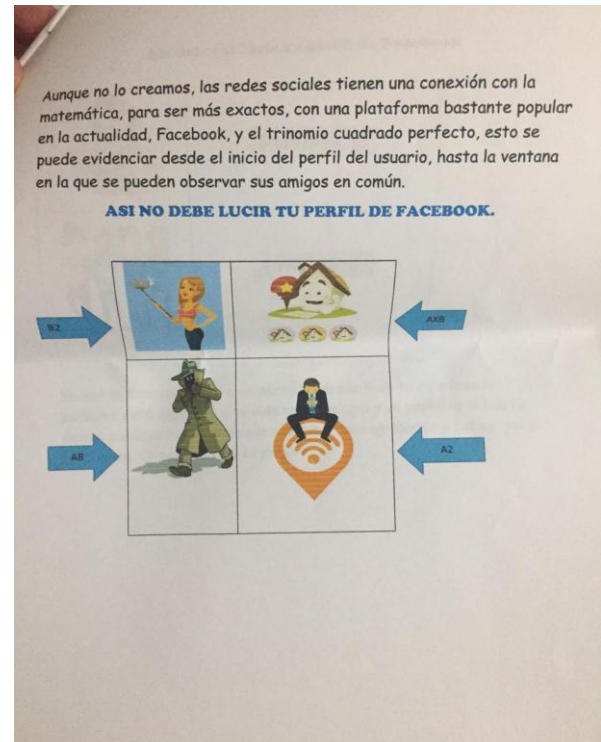
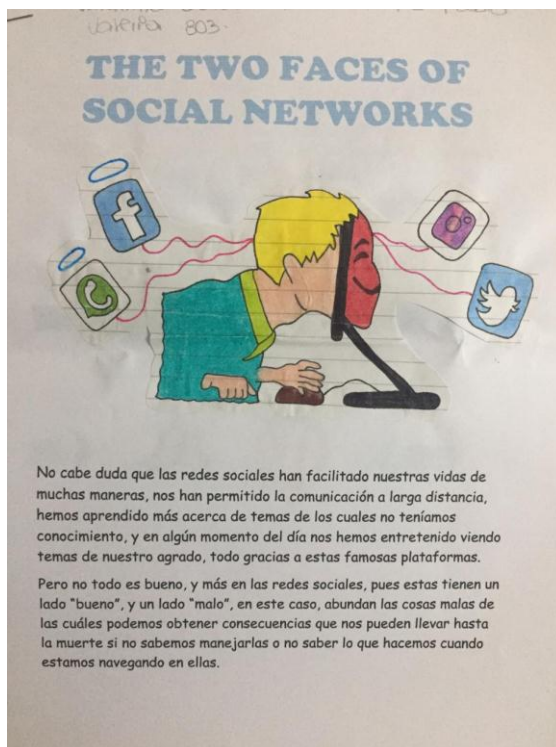
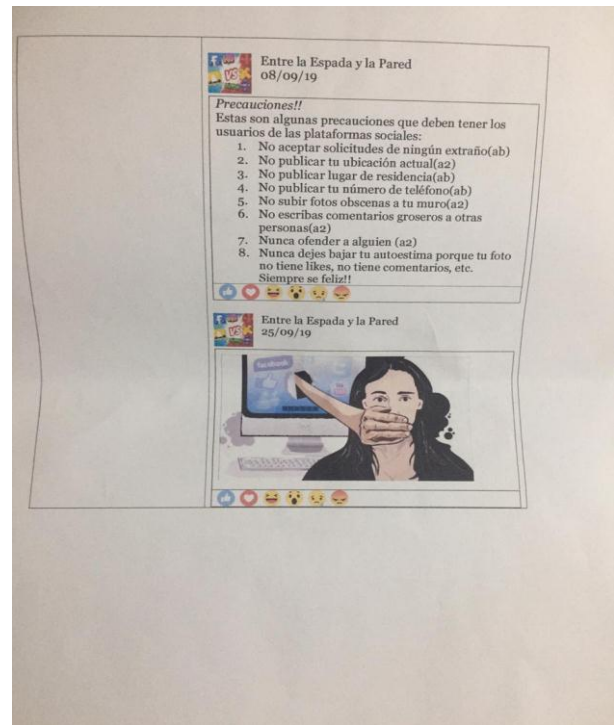
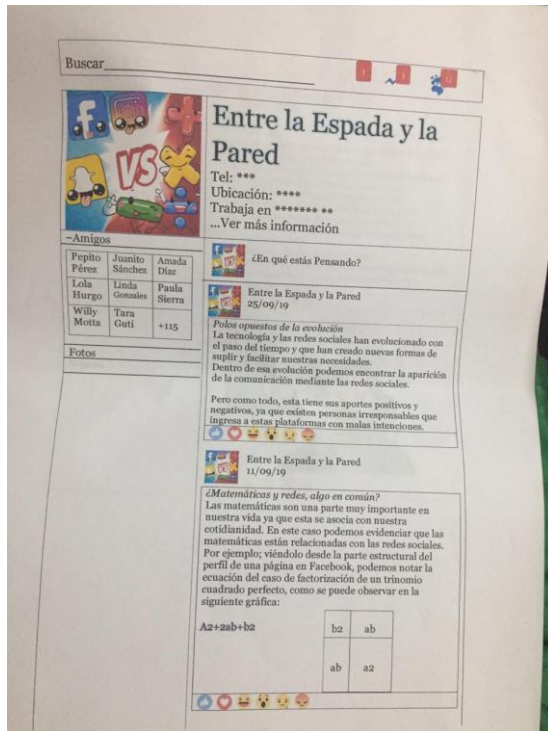
Es la identificación correcta del perfil del usuario, la publicación de imágenes obscenas que pueden llevar a cabo los siguientes problemas:

- Problemas intrafamiliares
- Problemas de privacidad
- Problemas sociales

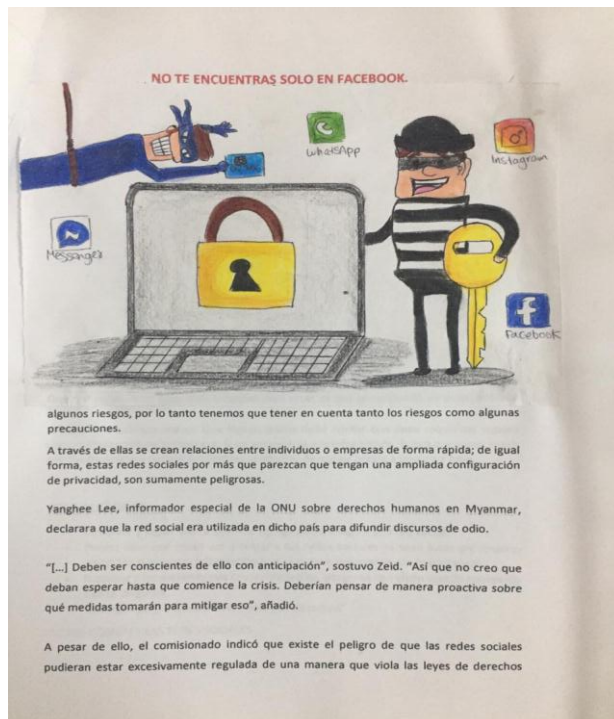
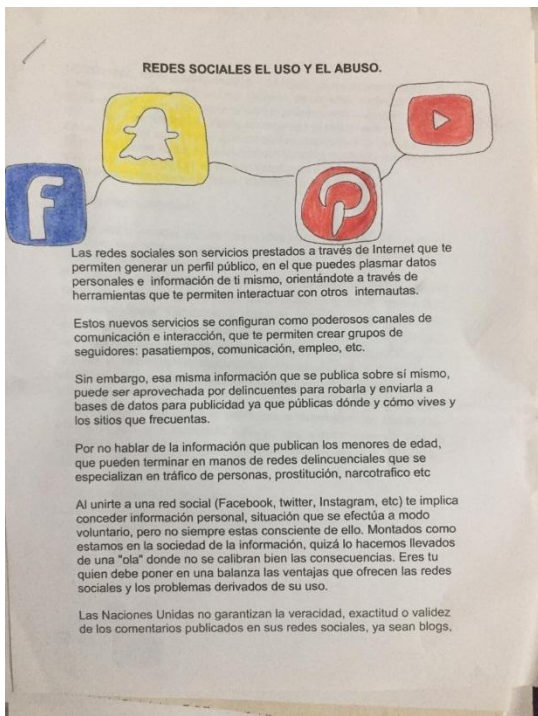
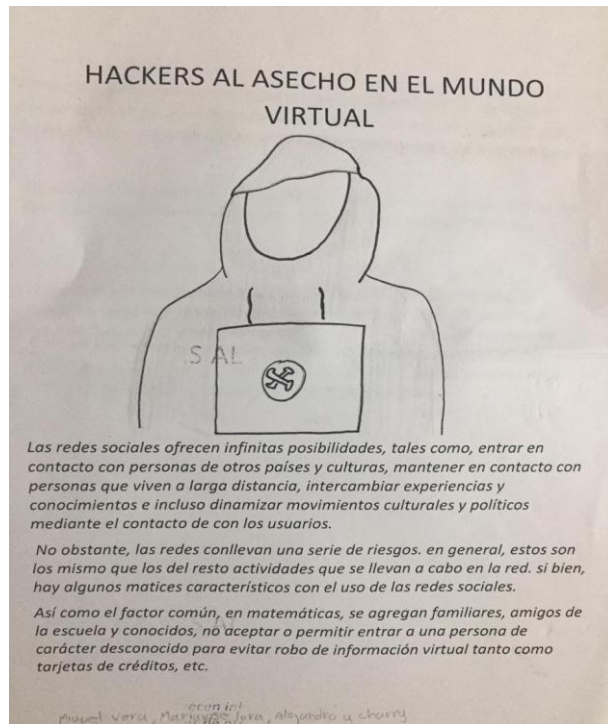
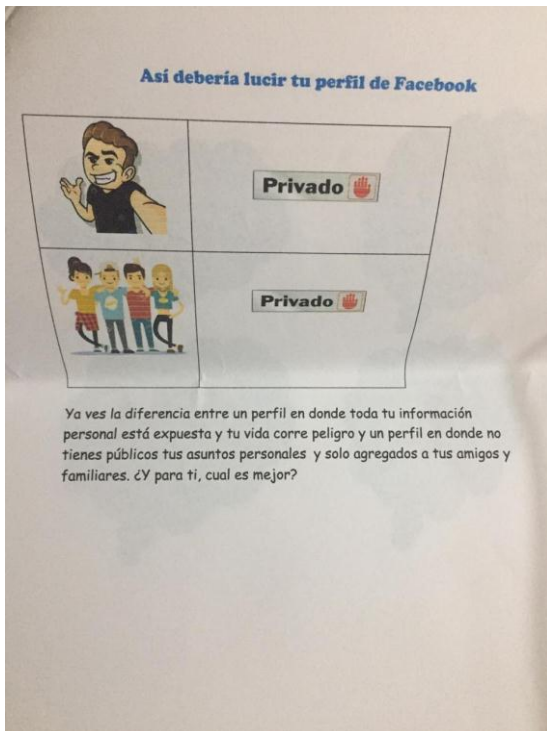
**AB: DATOS PERSONALES**

La información personal está expuesta a la divulgación de cualquier persona. Lo recomendado por profesionales es que no debes dar toda tu información a extraños, ya que estas pueden tener consecuencias como:

- Acoso
- Extorsiones
- Amenazas







*Ilustración 33. Algunos artículos en Criptografía y seguridad en redes sociales.*

*Tabla de los cuatro test*

Nº	Estudiante	T. de pensamiento	I. múltiple	H. Dominante	Temperamento	Desempeño
1	María José Pastrana	Reflexivo	Interpersonal	Derecho	Sang - Cole	Bajo
2	Laura Beatriz Nieto	Reflexivo	Musical	Izquierdo	Mela - Flem	Medio
3	Julián Puentes	Activo	Matemática	Derecho	Sang - Flem	Medio
4	David SVásquez	Activo	Interpersonal	Izquierdo	Cole - Mela	Alto
5	Nicolle Mendoza	Activo	Interpersonal	Izquierdo	Sang - Cole	Medio
6	Cristian Rodríguez	Activo	Musical	Ambos	Sang - Flem	Bajo
7	Ana María Andrade	Activo	Musical	Derecho	Cole - Mela	Alto
8	Dahiana Trujillo	Activo	Musical	Derecho	Sang - Cole	Alto
9	Sandra Segura	Activo	Musical	Izquierdo	Sang - Flem	Alto
10	Luna Romero	Activo	Musical	Izquierdo	Cole - Flem	Medio
11	Luna Tovar Flores	Activo	Corporal	Izquierdo	Sang - Cole	Medio
12	María José Lara	Teórico	Musical	Izquierdo	Sang - Cole	Alto
13	Nicolás Layseca	Pragmático	Espacial	Ambos	Cole - Flem	Bajo
14	María José Rivas	Pragmático	Musical	Izquierdo	Sang - Cole	Bajo
15	Luis Felipe Charry	Reflexivo	Espacial	Derecho	Sang - Cole	Alto
16	Juan Bolaños	Reflexivo	Matemáticas	Izquierdo	Sang - Flem	Alto
17	Alejandro Vargas	Reflexivo	Intrapersonal	Derecho	Sang - Mela	Alto
18	Miguel Angel Vera	Reflexivo	Interpersonal	Ambos	Sang - Flem	Alto
19	Felipe Andres Quintana	Reflexivo	Interpersonal	Izquierdo	Sang - Cole	Bajo

*Tabla 11. Tabla general de los cuatro test aplicados en los estudiantes del grado 801.*

<b>802</b>						
<b>N°</b>	<b>Estudiante</b>	<b>T. de Aprendizaje</b>	<b>I. múltiple</b>	<b>H. Dominante</b>	<b>Temperamento</b>	<b>Desempeño</b>
1	Julián Bermúdez	Activo	Musical	Ambos	Sang - Cole	Bajo
2	María José Laguna	Activo	Matemáticas	Ambos	Sang - Cole	Alto
3	Mariana Cortes	Activo	Espacial	Ambos	Sang - Flem	Medio
4	Sofía Cortes	Activo	Interpersonal	Ambos	Sang - Cole	Medio
5	Juan Camilo Pinto	Activo	Matemáticas	Ambos	Mela - Flem	Alto
6	María José Gómez	Activo	Espacial	Ambos	Sang - Cole	Alto
7	Paula Castañeda	Reflexivo	Matemáticas	Izquierdo	Cole - Mela	Ato
8	Juan Castro	Reflexivo	Matemáticas	Izquierdo	Cole - Flema	Alto
9	Heber Melo	Reflexivo	Espacial	Derecho	Sang - Flem	Alto
10	David Trujillo	Reflexivo	Espacial	Izquierdo	Sang - Flem	Alto
11	Laura Botero	Reflexivo	Lingüística	Izquierdo	Sang - Mela	Alto
12	Angie Borrero	Reflexivo	Intrapersonal	Ambos	Mela - Flem	Medio
13	Samuel Torres	Pragmático	Matemáticas	Ambos	Sang - Cole	Bajo
14	Guillermo Losada	Pragmático	Corporal	Ambos	Sang - Cole	Medio
15	Verónica Rodríguez	Pragmático	Musical	Derecho	Cole - Flema	Medio
16	Miguel Barrera	Teórico	Corporal	Ambos	Sang - Mela	Medio
17	Juan Pablo Patiño	Teórico	Matemáticas	Izquierdo	Sang - Cole	Alto
18	Valentina García	Teórico	Musical	Derecho	Sang - Flem	Alto
19	Ana Camila Montealegre	Pragmático	Intrapersonal	Ambos	Cole - Mela	Alto
20	Helman Navarro	Activo	Musical	Derecho	Sang - Cole	Bajo
21	Julián Ruiz	Activo	Matemáticas	Derecho	Cole - Mela	Medio
22	José David Chica	Activo	Musical	Izquierdo	Cole - Mela	Alto

*Tabla 12. Tabla General de los cuatro test aplicados en los estudiantes del grado 802.*