

**DESARROLLO DE HABILIDADES ARGUMENTATIVAS EN EL ESTUDIO  
ANTICANCER DE LOS FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE A TRAVÉS DE UN  
AVA MEDIANTE EL MODELO FLIPPED CLASSROOM.**

**LAURA CRISTINA VELANDIA GUERRERO**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
BOGOTÁ  
2019**

**DESARROLLO DE HABILIDADES ARGUMENTATIVAS EN EL ESTUDIO  
ANTICANCER DE LOS FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE A TRAVÉS DE UN  
AVA MEDIANTE EL MODELO FLIPPED CLASSROOM.**

**LAURA CRISTINA VELANDIA GUERRERO**

**Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Química**

**Director:**

**YAIR ALEXANDER PORRAS CONTRERAS  
Doctor en innovación e Investigación en Didáctica**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
BOGOTÁ D. C. 2019**

## **DEDICATORIA**

*A Dios por darme el don de la vida y permitirme dedicar mi tiempo en este mundo a una de las cosas más maravillosas y mágicas del universo, aprender.*

*A mi mamá, María Cristina, a mi padre, José Pastor.*

*A mi hermana Luna.*

*A mi abuelita Lilia y mi abuelito Pastor, gracias por cuidarme desde el cielo.*

*A mi abuelita Anita “Patito”, gracias por cuidar de mí aquí en la tierra.*

*A Oscar Velandia, por tratarme como una hija.*

*A mi familia en general, gracias.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Detrás de todo este trabajo existe un sin número de personas a quienes agradecer, sin ellos no sería posible. A mi madre, **María Cristina** por sacrificar su vida por la mía, por regalarme su tiempo, sus cuidados, su amor y heredarme el don de ser docente. Mi vida ha sido maravillosa gracias a ti. A mi padre, **José Pastor**, por heredarme el amor por el conocimiento. A mi hermana **Luna**, sin su fortaleza yo ya hubiese desistido.*

*Al profesor **Yair Porras** quien es el director de este trabajo de grado, por sus conocimientos, su entrega, su amistad, por creer en mi como profesional y como persona, agradezco infinitamente el inspirarme a ser una docente como usted lo es desde el primer momento en el que tuve la fortuna de ser su alumna.*

*Al profesor **Rodrigo Rodríguez**, por todos los conocimientos impartidos en el poco tiempo en el que tuve el privilegio de ser su estudiante.*

*A los profesores **Nohora Arias** y **Jaime Casas**, por sus observaciones en la evaluación de este trabajo de grado en pro de enriquecerlo con su sabiduría.*


*A los docentes en formación inicial pertenecientes al espacio académico énfasis didáctico II, por su compromiso y entrega en cada actividad propuesta.*

*A mis amigos **Dayron** por darme un impulso que sola jamás hubiese dado y darme fuerza para continuar, **Mauricio** por ser mi soporte y mi inspiración desde siempre, **Juan Pablo y su familia** por creer en mí cuando ni yo misma lo hacía, **Daniel** por mostrarme la magia que existe al ser docente, **Sonia** por ser ese ejemplo que he querido seguir desde que te conozco, **Miguel Constantino** por reafirmarme que por personas como él vale la pena esta profesión, **Oscar, Cristian, Lorena y Yira** por ser quienes sacaron sonrisas en mí, **Humberto** por considerar que es una buena idea ser mi amigo.*

*A mis amigos y colegas **María Velasco** por tu sabiduría y amistad incondicional, **Andrés Martín** y **Johan Malagón** por los conocimientos impartidos y compartidos, **Andrés Amaya** por contribuir a que mi trabajo de grado fuera enriquecedor **Laura Valderrama, Gerardo Valero, Andrea Velandia, Andrés Amezcuita, Michael Velásquez, Sebastián Romero, Carlos Molina**, por hacer que mi vida en la universidad fuera mágica.*

*A todos aquellos que han hecho posible que mi vida sea cada día más bonita.*

*¡Gracias infinitas!*

 <b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</b> <i>Formación de Docentes</i>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 5 de 102</b>	

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de grado
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	Desarrollo de habilidades argumentativas en el estudio anticáncer de los flavonoides del té verde a través de un AVA mediante el modelo Flipped Classroom.
<b>Autor(es)</b>	Velandia Guerrero, Laura Cristina
<b>Director</b>	Porras Contreras, Yair Alexander
<b>Publicación</b>	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. <a href="#">89p</a>
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional.
<b>Palabras Claves</b>	HABILIDAD ARGUMENTATIVA, AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE, FLIPPED CLASSROOM, FLAVONOIDES, PROPIEDADES ANTICANCER.

<b>2. Descripción</b>
<p>La presente investigación estructuró una estrategia didáctica sustentada en el desarrollo de habilidades argumentativas de acuerdo con Facione (2007), en docentes en formación inicial mediante el diseño e implementación de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) a partir del modelo pedagógico Flipped Classroom (aula invertida), efectuando un análisis del estudio de las propiedades anticáncer de los flavonoides (catequinas) del té verde. Seguido a esto, se explica la metodología enfocada en la participación de 20 estudiantes de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional, en donde se proponen tres fases metodológicas para el desarrollo de la investigación: Etapa inicial (Identificación de ideas previas), Etapa de Desarrollo (Diseño e implementación de la propuesta didáctica: AVA) y Etapa Evaluación (Diseño de Instrumento Evaluativo). Obteniéndose finalmente un avance significativo en las habilidades argumentativas de los docentes en formación inicial.</p>

### 3. Fuentes

- Abril, A. M., Ariza, M. R., Quesada, A., & García, F. J. (2014). Creencias del profesorado en ejercicio y en formación sobre el aprendizaje por investigación . *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 22-33.
- ACS, A. (2014). *The History of Cancer*. Atlanta. Georgia. United States.
- Agredo, J. G., & Burbano, T. (2012). El pensamiento crítico, un compromiso con la educación.
- Álvarez, E., & Orallo, F. (2003). Actividad biológica de los flavonoides (I).Acción frente al cáncer. *Facultad de Farmacia. Universidad de Santiago*.
- Angarita, S., Berdugo, S., & Moya, P. (2016). COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN DOCENTES EN FORMACIÓN INICIAL A PARTIR DEL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTI-CANCERÍGENAS DEL AGRAZ. *Universidad Pedagógica Nacional*.
- Asens, M. (2015). El modelo de aprendizaje invertido como herramienta innovadora en la asignatura de Empresa e Iniciativa Emprendedora de Formación Profesional . *Universidad Internacional de La Rioja*.
- Avello, M., & Suwalsky, M. (2006). Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. *Atenea (Concepción)*.
- Barbosa, J. C. (2004). Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje –AVA–. *Pontificia Universidad Javeriana*.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every day. *Washington, DC: ISTE; and Alexandria, VA: ASCD*.
- Bouzas, C. (2014). Algunos aspectos beneficiosos del consumo de té verde. *Facultad de medicina*.
- Calvillo, A. J. (2014). *El modelo Flipped Learning aplicado a la materia de música en el cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria: una investigación-acción para la mejora de la práctica docente y del rendimiento académico del alumnado*. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/9138>
- Campanario, J. M. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje. In Enseñanza de las Ciencias. *Universidad Autonoma de Manizales*.
- Campos, M. A. (2015). El pensamiento crítico y la argumentación como herramientas para el aprendizaje autónomo en el campo humanístico de las carreras de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*.
- Carranza, D., & Huayanay, J. (2009). Determinación de Metábolitos Secundarios del Tallo de Croton alnifolius L. (Tunga). *Universidad Nacional de Trujillo - Facultad de Farmacia y Bioquímica*.

- Cascante, J. (2011). Métodos Mixtos de Investigación, Guía de estudio. Universidad Estatal . *Universidad Estatal a Distancia*, consultado en octubre de 2018 en <http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/120809/390/1/GE2094%20M%C3%A> .
- Díaz, F. (2001). Habilidades de pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de bachillerato. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 6, núm. 13.
- Dillenbourg, P., Schneider, D., & Synteta, P. (2002). Virtual Learning Environments. Proceedings of the 3rd Hellenic Conference "Information & Communication Technologies in Education".
- Espíndola, J., & Espíndola, M. (2005). Pensamiento Crítico . *Editorial Pearson Prentice Hall* .
- Facione, P. (2007 ). *Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?* Insight Assessment.
- García, M. C., Vilches, R. E., Nicolás, T., & Altamirano, M. A. (2012). El té verde en la quimioprevención in vivo del daño genotóxico inducido por metales cancerígenos (cromo [VI]). *Nutrición Hospitalaria* , 1204-1212.
- Guzmán, S., & Sánchez, P. (2006). Efectos de un programa de capacitación de profesores en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes universitarios en el Sureste de México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa Vol. 8, No. 2*.
- Hassan, Y. (2011). Introducción a la interacción persona ordenador. *Eureca Media*.
- Jiménez, M. P. (2010). *10 ideas clave. Competencias en Argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Ledesma, A. (2017). EL modelo Flipped Classroom en la asignatura de Inglés de 2° de ESO. *Universidad Internacional de La Rioja* .
- López, Á. B., Ramos, E. E., & Franco-Mariscal, A. J. (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Revista de Educación Científica* , 107-115.
- Lugones, M., & Ramírez, M. (2009). Aspectos históricos y culturales sobre el cáncer de mama. *Revista Cubana de Medicina General Integral Vol.25 N. 3*.
- Marraud, H. (2010). Argumentos suposicionales, razones y premisas. *Tópicos, Revista de Filosofía* núm 39.
- Merchán, C. A. (2018). Modelamiento pedagógico de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 51-70.
- Miranda, C. (2003). EL PENSAMIENTO CRITICO EN DOCENTES DE EDUCACION GENERAL BASICA EN CHILE: UN ESTUDIO DE IMPACTO. *Estudios Pedagógicos, Nº 29*, 39-54.
- Mojica Mejía, P. E. (2016). Propuesta didáctica centrada en el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la genética mendeliana en grado noveno a través de un ambiente virtual de aprendizaje. *Universidad Pedagógica Nacional*.

- Moreno, E. Á. (2014). Habilidades y estrategias para el desarrollo del Pensamiento Crítico en alumnado de la Universidad de Sonora. *Universidad de extremadura* .
- NCI, I. N. (2018). Estadísticas del cáncer publicada originalmente por el Instituto Nacional del Cáncer.
- Onwuegbuzie, A., & Johnson, B. (2004). Mixed Methods Research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, Consultado en Septiembre en <http://www.aera.net>. Obtenido de Educational Researcher,.
- Palacio, E., Ribero, M. E., & Restrepo, J. C. (2013). Toxicidad hepática por té verde (*Camellia sinensis*):Revisión de tema. *Rev Col Gastroenterol / 28 (1)* , 1204-1212.
- Palomar, A. (2006). *La despensa de Hipócrates: los poderes curativos de los alimentos*. España: Txalaparta s.l.
- Pardos, C., & Mach, N. (2013). Efectos del té verde sobre el riesgo de cáncer de mama. *Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics*.
- Paul, R., & Eder, L. (2003). La mini-guía para el pensamiento crítico. Conceptos y herramientas. *Fundación para el pensamiento crítico* .
- PEAT, M. (2000). Towards First Year Biology online: a virtual learning environment. *Educational Technology & Society, Athabasca, v. 3, n. 3* , 203-207.
- Popper, K. (1975). La ciencia normal y sus peligros. "*La crítica y el desarrollo del conocimiento científico*", 149-158.
- Pulido, R., Ballen, M., & Zúñiga, F. (2007). Abordaje hermenéutico de la investigación cualitativa. Teorías, procesos, técnicas. . *Universidad Cooperativa de Colombia*.
- Ríos, N. C., Varón, F. A., & Garzón, L. P. (2014). EXTRACCIÓN DE PIGMENTOS COLORANTES TIPO FLAVONOIDES, FLOR DEL POMO (*Syzygium jambos*). ZONA VERDE DEL IEAR. *Amazonia Investiga*, 34-42.
- ROCHE, F. S. (2011). Hablemos de El cáncer de mama. *Activos de Comunicación Visual, S.A.*
- Rodríguez, J. G., & Valencia, M. K. (2014). Ambiente virtual de aprendizaje basado en tecnologías de realidad aumentada como estrategia didáctica para el aprendizaje de la configuración de algunas moléculas del estudio de la química. *Universidad Pedagógica Nacional*.
- Roncancio, R. D. (2013). LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA DE CONCEPTOS DE QUÍMICA Y SU RELACIÓN CON LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD EN EL DISEÑO DEL AULA "QUISAS" (Química y Salud,Sinergias). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Ruiz, S., Vanegas, E., Chavéz, M., & Eustaquio, C. (2010). Identificación preliminar de los metabolitos secundarios de los extractos acuosos y etanólicos del fruto y hojas de *Morinda citrifolia* L. "noni" y cuantificación espectrofotométrica de los flavonoides totales. *UCV - Scientia*, 11 - 22.



Sebastiani, E., & Fátima, Y. (2004). Promoviendo el pensamiento crítico y creativo en la escuela.

Torres, N. Y., & Solbes, J. (2016). Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico. *Enseñanza de las Ciencias*, 43-65.

Toru Atsumi, R. S. (2013). Inflammation Amplifier, a New Paradigm in Cancer Biology. *American Association for Cancer Research*.

Tourón, J., Santiago, R., & Díez, A. (2014). The Flipped Classroom: Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje. *Grupo Océano*.

Uribe-Tirado, A. (2008). Diseño, implementación y evaluación de una propuesta formativa en alfabetización informacional mediante un ambiente virtual de aprendizaje a nivel universitario : caso Escuela Interamericana de Bibliotecología, Universidad de Antioquía. *Maestría en Ingeniería, Línea Informática Educativa thesis, EAFIT University (Colombia)*.

Valencia, N. G., Huertas, A. P., & Baracaldo, P. O. (2014). Los ambientes virtuales de aprendizaje: una revisión de publicaciones entre 2003 y 2013, desde la perspectiva de la pedagogía basada en la evidencia. *Revista Colombiana de Educación*, N.º 66. .

#### 4. Contenidos

El presente trabajo de investigación abarca la habilidad argumentativa que se pretende fortalecer en docentes de formación inicial de la Licenciatura en Química que cursan el espacio académico énfasis didáctico II, a partir del desarrollo de una estrategia didáctica enfocada en el diseño e implementación de un ambiente virtual de aprendizaje que involucra el estudio de las propiedades anticáncer de los flavonoides (catequinas) del té verde mediante el modelo pedagógico y educativo Flipped Classroom (aula invertida).

El documento presenta en un inicio, la justificación de la investigación, el planteamiento del problema, los objetivos que orientan el desarrollo de la propuesta didáctica y antecedentes que describen los resultados de investigaciones realizadas en el marco de la implementación de los AVA en la enseñanza de las ciencias y la implementación del modelo Flipped Classroom, así como estudios realizados a las catequinas del té verde y su actividad anticancerígena en el cáncer de mama.

En seguida a esto se proponen los referentes teóricos que son la base de este trabajo de investigación, en primer lugar y con relación al componente didáctico se presentan los postulados de Facione (2007) y algunas premisas impuestas por Campanario & Otero (2000), Paul & Eder (2003) y Marraud (2010). Por otro lado se presentan referentes propios de diseño y modelación

de AVA's como los propuestos por Merchán (2018). Por otro lado se presentan referentes teóricos en relación al cáncer de mama, flavonoides (catequinas) y su acción antioxidante.

Posterior a esto se describe la metodología que fue estructurada en tres etapas: inicial: en el cual se describe antecedentes, diseño y validación de instrumento de ideas previas y estructuración de la estrategia didáctica, en la segunda etapa se llevó a cabo el diseño e implementación de la propuesta didáctica (AVA) en la plataforma seleccionada, y finalmente se realizó el análisis de los resultados obtenidos en el proceso de aplicación de la propuesta didáctica.

Finalmente se introducen las conclusiones y recomendaciones para futuras implementaciones en el marco de desarrollo de habilidades argumentativas mediante la implementación de ambientes virtuales de aprendizaje bajo modelos pedagógicos como el Flipped Classroom.

## **5. Metodología**

El presente trabajo de investigación se realizó bajo los principios de un enfoque metodológico mixto. Esta investigación se rige bajo el enfoque descriptivo e interpretativo, el cual, selecciona una serie de cuestiones que permite realizar mediciones de forma independiente (Pulido, Ballen, & Zúñiga, 2007).

De acuerdo con los objetivos de la presente investigación y teniendo en cuenta la revisión de antecedentes que involucran el modelo pedagógico Flipped Classroom y el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA). Los resultados obtenidos son analizados mediante el programa de análisis MAXQDA 2.0 versión 10 año 2018, en el cual se genera mediante métodos cualitativos y cuantitativos.

La muestra de la presente investigación concierne a 20 docentes en formación inicial del ciclo de profundización de la Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional que estaban cursando el espacio académico del énfasis didáctico II en el transcurso del semestre 2019 -1. El grupo objetivo participó en la implementación de la propuesta didáctica en 4 sesiones de 2 horas cada una, guiadas por la investigadora llevando a cabo las diferentes actividades propuestas en esta propuesta didáctica. El trabajo de investigación fue estructurado en 3 etapas, que dan razón del objetivo general y los objetivos específicos propuestos, estos a su vez, son discutidos en las conclusiones y de los cuales se toman para ser las recomendaciones pertinentes para posteriores investigaciones.

## 6. Conclusiones

Terminada la propuesta didáctica enfocada en la determinación de flavonoides (catequinas) del té verde y su acción antioxidante en radicales libres asociados al cáncer de mama, se logró fortalecer la habilidad argumentativa en docentes en formación inicial de la Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional, a partir del vínculo generado entre el ambiente virtual de aprendizaje y las temáticas realizadas, lo cual permitió reforzar la pertinencia, la claridad y la relevancia de los textos argumentativos que fueron desarrollados en el transcurso de la implementación de la propuesta didáctica.

A partir del marco teórico consultado sobre el pensamiento crítico enfocado en autores como (Facione, 2007 ), el cual permite el diseño de la propuesta didáctica en términos de los instrumentos que dan cuenta de los avances registrados del fortalecimiento de la habilidad argumentativa en los docentes en formación inicial partiendo de las temáticas desarrolladas en el Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Con cada uno de los instrumentos realizados e implementados en el desarrollo de la propuesta didáctica y las adaptaciones elaboradas por la autora, se logró identificar que los docentes en formación en un inicio presentaban argumentos nada claros de acuerdo a los ítems evaluados, como también a la falta de apropiación de conceptos propios del cáncer como enfermedad generando énfasis en el cáncer de mama y su relación con la prevención y tratamiento con moléculas orgánicas como lo son los flavonoides (catequinas).

Por último es posible indicar que el Ambiente Virtual de Aprendizaje diseñado, tuvo un efecto positivo en el grupo experimental permitiendo el fortalecimiento en cierta medida de las habilidades argumentativas en docentes en formación inicial. De igual manera se resalta el ejercicio de acompañamiento por parte de la autora del presente trabajo de investigación, ya que de esta manera se permitió orientar el modelo Flipped Classroom que al vincularse al AVA evidencia un cambio circunstancial en los textos argumentativos finales.

El acompañamiento realizado en el proceso de desarrollo de la propuesta didáctica, desde el diseño del AVA y los instrumentos de aplicación, da cuenta de que enfocar dicha propuesta en el modelo Flipped Classroom contribuye significativamente en la educación en ciencias, en este caso, de la enseñanza de la química ya que genera una contextualización de las temáticas antes de ingresar a una clase magistral, permitiendo así un mejor entendimiento de los conceptos a abordar.

<b>Elaborado por:</b>	Velandia Guerrero, Laura Cristina
<b>Revisado por:</b>	Porras Contreras, Yair Alexander

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	14	09	2019
--	----	----	------

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	14
2. JUSTIFICACIÓN .....	16
3. ANTECEDENTES .....	18
3 MARCO TEÓRICO .....	22
4.1 Pensamiento Crítico .....	22
4.1.1 La acción de pensar y el pensamiento .....	23
4.1.2 El Argumento .....	24
4.2 Ambiente Virtual de Aprendizaje .....	24
4.2.1 Modelamiento de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) .....	25
4.3 Flipped Classroom (aula invertida) .....	28
4.4 Cáncer .....	29
4.4.1 Cáncer de Mama .....	30
4.5 Flavonoides .....	30
4.5.1 Capacidad Antioxidante .....	31
4.6 Té Verde .....	32
4.6.1 Capacidad Antioxidante del té verde .....	32
5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	32
6. OBJETIVOS .....	34
6.1 General: .....	34
6.2 Específicos: .....	34
7 METODOLOGÍA .....	34
6.1 Diseño de la investigación .....	34
6.1.1 Enfoque Metodológico .....	34
6.1.2 Caracterización de la población y muestra .....	35
Implementación de la Secuencia de Enseñanza .....	35
6.2.1 Etapa Inicial. ....	36
6.2.1.1 Instrumentos de recolección de datos .....	36
6.2.2 Fase 2: Diseño e Implementación de la Propuesta Didáctica: Ambiente Virtual de Aprendizaje y diseño de la Práctica Experimental. ....	38

6.2.2.1	Diseño e Implementación del Ambiente Virtual de Aprendizaje ....	38
6.2.2.2	Diseño e Implementación de la Práctica Experimental.....	46
8	RESULTADOS Y ANALISIS.....	50
8.1	Resultados implementación de la propuesta didáctica.....	51
9	CONCLUSIONES .....	83
10	RECOMENDACIONES .....	84
	BIBLIOGRAFÍA.....	85

## 1. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo tiene como objeto dar a conocer una propuesta didáctica que fue enfocada al fortalecimiento del pensamiento crítico haciendo énfasis en la habilidad argumentativa de docentes en formación de la Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional. Bajo los antecedentes presentados se concluye que la argumentación es una habilidad poco desarrollada en el discurso docente de los profesores en formación inicial. Por lo cual el propósito del siguiente trabajo se enfoca en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico tomando la argumentación como habilidad central.

La propuesta didáctica estuvo orientada a la creación e implementación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) que contiene temáticas referentes al cáncer de mama, junto a la prevención y ayuda en el tratamiento con los flavonoides (catequinas) propios del té verde. En esta propuesta didáctica se pretende, que cada actividad a realizar en el AVA fomente las habilidades del pensamiento crítico con especial énfasis en la habilidad argumentativa. Adicionalmente, se implementa el modelo Flipped Classroom (aula invertida) a partir de estrategias pedagógicas que promueven la construcción de conocimientos y el despliegue de la habilidad argumentativa (Bergmann & Sams, 2012).

La propuesta didáctica se orienta al desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en docentes en formación en Licenciatura en Química, puesto que son ellos quienes en un futuro orientarán espacios académicos que buscan contribuir con la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza y específicamente de la Química. Este Ambiente Virtual de Aprendizaje es una herramienta pedagógica y didáctica que permitió trabajar y potencializar la participación de todos los sujetos que se encuentren alrededor del proceso educativo. El desarrollo de habilidades del pensamiento crítico es de suma importancia para la formación de profesores, ya que nutre de forma significativa el discurso docente.

En los antecedentes de este trabajo, se evidencian las causas por las cuales los jóvenes carecen de una formación más analítica y reflexiva, en especial, al considerar que pensar de manera crítica consiste únicamente en contradecir a un oponente sin bases sólidas en una discusión. Es por eso que, tanto los docentes en ejercicio como los docentes que se encuentran en formación, tienen la dispendiosa labor de elegir medios para poder formar verdaderos pensadores críticos (Moreno, 2014).

Existe un gran número de investigaciones en las que se habla sobre el tópico del pensamiento crítico, algunas de estas son el estudio del pensamiento crítico y la argumentación utilizados como herramientas para el aprendizaje autónomo en el campo humanístico de las carreras de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (Campos, 2015) o las habilidades de pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de bachillerato (Díaz, 2001). Estas investigaciones carecen de una diversidad de metodologías que evidencien de manera positiva el pensamiento crítico en cualquier área disciplinar y que a su vez, permitan llevar a cabo estrategias metodológicas en las que sea necesario generar un seguimiento progresivo de las temáticas abordadas en los currículos de cada área del conocimiento en los procesos de formación de profesores. En tal caso, es necesario identificar las creencias epistemológicas y didácticas que exhiben los futuros docentes para procurar una transformación de la práctica educativa (Abril, Ariza, Quesada, & García, 2014). Si bien esta es una premisa del aprendizaje por investigación, también cabe en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico, ya que, si un docente piensa de manera crítica, su tendencia será a impulsar en el estudiantado este tipo de pensamiento.

En este proceso investigativo, se articula el pensamiento crítico científico a una de las mayores afecciones en salud pública que aqueja a la humanidad, como lo es el cáncer de mama. Esta temática se vincula con la enseñanza de la bioquímica, enfocando la prevención de esta enfermedad a partir de la acción antioxidante de los flavonoides (catequinas) obtenidos del té verde. Como parte del AVA se realiza una caracterización del cáncer de mama y del principio antioxidante del té verde y su acción como posible alternativa de prevención frente a radicales libres que están relacionados con este cáncer.

Este trabajo de investigación pretende generar una articulación entre la enseñanza de la bioquímica con la caracterización del cáncer de mama y la acción antioxidante de los flavonoides obtenidos del té verde procurando el fortalecimiento de la argumentación como estrategia para la consolidación de un discurso docente en profesores en formación en Licenciatura en Química, tomando como alternativas didácticas el AVA y la metodología del Flipped Classroom (aula invertida).

## 2. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de grado tiene como finalidad promover el fortalecimiento de las habilidades argumentativas en docentes en formación inicial, a partir del estudio de una de las problemáticas más apremiantes que aquejan a la sociedad actual como lo es el incremento de casos de cáncer de mama en personas cada vez más jóvenes. Desde este contexto se realiza el papel del pensamiento en los procesos de formación de los ciudadanos, considerándose como una de las grandes finalidades de la educación científica (López, Ramos, & Franco-Mariscal, 2017). Lastimosamente el desarrollo del pensamiento crítico en los procesos de formación científica aun es lejano, toda vez que no se hace explícito en los diseños curriculares de las diferentes áreas del conocimiento, por tanto, no se evidencia una alta presencia en las prácticas educativas.

En términos de la educación en ciencias naturales, específicamente en la enseñanza de la química se requiere que un estudiante no solo de una respuesta ante la explicación de la percepción de un fenómeno, sino que también se requiere que argumente a partir de la justificación propia de su manera de pensar y no de otra (Jiménez, 2010). Parte del desarrollo de los procesos de fortalecimiento de las habilidades argumentativas en docentes en formación inicial se ven opacadas gracias a la influencia de prácticas pedagógicas que se continúan orientando a partir de la memorización de conceptos como única alternativa de aprendizaje (Roncancio, 2013), lo cual genera un impedimento en los estudiantes a la hora de generarse un aprendizaje significativo de los concepto y por ende generar argumentos que permitan sostener una postura frente a las ideas que se tienen de los fenómenos percibidos.

El desarrollo de esta propuesta didáctica fue influenciado por productos de consumo masivo como lo es té verde, una bebida proveniente del Lejano Oriente y cuyo consumo en esta parte del mundo suele ser bastante común. En Latinoamérica el consumo de esta bebida se presenta en un porcentaje menor si se compara con bebidas como el café, ya que en países latinoamericanos se presenta un consumo porcentual aproximado del 4% (análisis del consumo de té verde realizado en el 2014 por Euromonitor International). Existe una relación directa entre la planta de té (*Camelia Sinensis*) y la salud, está afín con la acción antioxidante de las Catequinas propias del té con la prevención y posible tratamiento del cáncer y los radicales libres que están vinculados a esta enfermedad.



Las propiedades del té verde y su acción antioxidante en radicales libres relacionados con el cáncer de mama, se articulan con el fortalecimiento de la habilidad argumentativa en la enseñanza de la Bioquímica a partir del diseño e implementación de una propuesta pedagógica como lo es un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) vinculado al modelo pedagógico del *Flipped Classroom* (aula invertida) que se encuentra aplicado en varias investigaciones desarrolladas a partir de metodologías orientadas a la enseñanza virtual y presencial en la enseñanza en niveles de educación superior, por tanto, en este trabajo de investigación se realizó una aplicación a este modelo educativo en la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes de educación superior.

### 3. ANTECEDENTES

Para la construcción de la propuesta didáctica orientada a la implementación y fortalecimiento de la argumentación como una habilidad de pensamiento crítico que fomenta el discurso docente, se realizó una compilación de investigaciones generadas en el ámbito de la enseñanza de las ciencias. De hecho, la investigación realizada en el año 2003 en la Universidad de Mayab (Unimayab), evaluó la argumentación a partir de la Prueba California de Pensamiento Crítico (Guzmán & Sánchez, 2006). Los participantes de esta investigación fueron profesores que hacen parte del programa de especialidad en Liderazgo Docente (ELD) y otros docentes que no participaron de este. Se obtuvieron resultados frente a algunas habilidades de pensamiento crítico tales como: análisis, evaluación, inferencias, deducción e inducción. En el grupo experimental los resultados fueron positivos presentando dificultades en la variable del análisis.

Se realizó una investigación titulada “*Habilidades del pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de bachillerato*” de Díaz (2001), se toma la argumentación como variable central de estudio, dicho trabajo se llevó a cabo con estudiantes de bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) de la Universidad Autónoma de México (UNAM), en donde se evaluaron los contenidos curriculares de una unidad didáctica del programa de Historia Universal, esta unidad es apoyada por un proceso de formación docente (Díaz, 2001). Los lineamientos base que se tomaron fueron los de Mayer y Goodchild (1990), que se enfoca en habilidades de comprensión y evaluación de argumentación. En esta investigación se obtuvieron resultados variados en los cuales los estudiantes emiten opiniones pero estos no son soportables por un juicio crítico. Se evidencia una significativa diferencia en el proceso gracias a algunas innovaciones que se introdujeron en clase a partir de las habilidades de pensamiento crítico.

En Chile, se presenta una mirada descriptiva y comparativa al proceso de construcción de conocimiento social sobre el Programa de Pasantías al Exterior (PBE) y la utilidad que este puede tener para el desarrollo profesional de los docentes de Educación General Básica del país (Miranda, 2003). La muestra de la población seleccionada, pertenece a dos grupos integrados por 10 capacitaciones. En esta investigación se pretendió medir el impacto del programa a partir de tres dimensiones: *Indagación, Análisis y Comunicación*, en una de las competencias modificables de los profesionales en educación, como lo es el pensamiento crítico. En el campo del análisis el autor indica que a partir de la participación activa en el PBE hay un cambio significativo en esta dimensión, reporta un perfil “*Medio bajo*”, lo cual indica que según desviaciones estándar los docentes han logrado avanzar en el desarrollo de la habilidad argumentativa

evidenciando progresos en la formulación de hipótesis y estrategias para el análisis de datos; aplicar técnicas, modelos y reglas para la solución de problemas, entre otras habilidades.

La investigación realizada en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil que lleva como título “*El pensamiento crítico y la argumentación como herramientas para el aprendizaje autónomo en el campo humanístico de las carreras de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*”, realizó un proceso de seguimiento, monitoreo y posterior evaluación del proceso de aprendizaje y transferencia de habilidades mencionadas en los programas de estudio de las asignaturas humanísticas (Campos, 2015), en el cual se evidenció que en las carreras sociales, humanísticas o de profesiones que requieren la intervención del pensamiento crítico, no tienen una repercusión autónoma en el aprendizaje autónomo.

Con el fin de implementar el modelo Flipped Classroom (aula invertida) y apropiarlo en el diseño de la propuesta didáctica del presente trabajo de investigación, se realiza un recopilado de investigaciones realizadas a partir de la implementación de este modelo en un ambiente educativo. El método de *Flipped Classroom* (aula invertida) cada vez se da en mayor proporción, teniendo como precursores investigativos a los creadores del modelo. En el año 2007 Jonathan Bergman y Aarom Sams del instituto Woodland Park en Colorado, EEUU, implementaron un software que permitía grabar las clases magistrales realizadas, anexarlas a PowerPoint y de esta manera subirlas a internet para apoyar los procesos de enseñanza de los alumnos que no asistían a clase (Bergmann & Sams, 2012). Estas sesiones se propagaron rápidamente y de esta manera estos dos docentes, empezaron a capacitar a otros profesores sobre sus métodos de enseñanza. La idea de realizar estos procesos de capacitación consistía en verificar si el modelo de enseñanza funciona no solo en la enseñanza del inglés y poder identificar las falencias que tiene el método.

En la Universidad Internacional de La Rioja, se llevó a cabo la implementación del modelo educativo Flipped Classroom como una herramienta innovadora para crear un cambio metodológico en la asignatura de Empresa e Iniciativa Emprendedora de Formación Profesional, en la cual, se pretendía a partir de los resultados obtenidos, realizar una propuesta práctica que involucrara este modelo de aprendizaje invertido (Asens, 2015).

Se presenta una serie de investigaciones orientadas al diseño e implementación de ambientes virtuales de aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento, esto con el fin de visualizar el aporte que tiene la apropiación de los AVA en una estrategia didáctica. En la Universidad de Antioquía se realizó una investigación en la cual se llevó a cabo un proceso de diseño, implementación y evaluación de una propuesta para la formación en Alfabetización Informacional, esta seguía a

partir de un Ambiente Virtual de Aprendizaje, esta fue una prueba- piloto (como el autor denomina) fue dirigida a estudiantes de la Escuela Interamericana de Bibliotecología de la Universidad de Antioquia (Uribe-Tirado, 2008). El enfoque de esta investigación consiste en realizar una recopilación y análisis de 35 sitios web o plataformas que han sido diseñados para el desarrollo de programas de alfabetización informacional, así como se relaciona con aportes teóricos y metodológicos que implica asumir como guía para investigar la Teoría de la Actividad y la Acción Mediada

En la siguiente investigación titulada “*Propuesta didáctica centrada en el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la genética mendeliana en grado noveno a través de un ambiente virtual de aprendizaje*”, se lleva a cabo un proceso en la ciudad de Bogotá D.C, orientada a alumnos de secundaria, específicamente para grado noveno del Colegio El Porvenir I.E.D, donde Mojica (2016), realiza una estrategia didáctica mediada por un Ambiente Virtual de Aprendizaje AVA, que contribuye con la comprensión de las Leyes de Mendel, a partir de la cual, el aprendizaje se apoya Basado en el Problema (Mojica Mejía, 2016). En este trabajo se desarrolla un AVA, como plataforma MilAulas, en el cual se incluyen temáticas básicas en Genética Mendeliana, descripción de problemáticas cotidianas y reales, modelación de ejercicios de genética, animaciones, simuladores, videos de apoyo para cada tema; todos estos aspectos sirvieron de herramienta a los estudios para facilitar la contextualización de los estudiantes.

En el proceso de caracterización de moléculas orgánicas e inorgánicas, se realiza un trabajo investigativo orientado a estudiantes de grado undécimo del colegio IED Colegio Jorge Eliecer Gaitán. Este trabajo investigativo es titulado como Rodríguez y Valencia (2014), realizaron una propuesta didáctica orientada hacia un Ambiente Virtual de Aprendizaje basado en tecnologías de realidad aumentada. El trabajo se realiza con el propósito de propiciar un aprendizaje significativo y brindar al docente estrategias que permitan facilitar el proceso de enseñanza y orientación de temáticas que involucran las diferentes geometrías moleculares (Rodríguez & Valencia, 2014), esto se evidencia en un ambiente virtual llamado Enlazar, el cual permitió dar a conocer la estructura química permitiendo al estudiante generar un acercamiento al mundo micro de la materia.

Actualmente el cáncer se ha convertido en una de las principales afecciones de salud pública, que según las estadísticas, es una de las enfermedades que tiene mayores tasas de mortalidad, por lo que se recomienda que se realicen metodologías pedagógicas y didácticas que permitan generar una alfabetización acerca del cáncer, su comportamiento, prevención y posible tratamiento. Para poder generar un acercamiento a esta enfermedad, se requiere realizar un recuento histórico de la misma, por lo cual, Lugones y Ramírez (2009) indican que el cáncer hace parte de las neoplasias malignas que se originan en estirpes celulares de origen epitelial o glandular, esta neoplasia se conoce desde los años

1600 a.C., aproximadamente en Egipto. En este territorio se encontró un papiro en el cual se menciona que es una enfermedad que no tiene cura, incluso se intentaron tratar, en aquel entonces, con cauterización, con una herramienta llamada "la horquilla de fuego" (Lugones & Ramírez, 2009).

Las estadísticas referentes al cáncer denotan cuán importante es informar sobre esta enfermedad, ya que día con día las posibilidades de adquirir esta enfermedad crecen debido a los hábitos actuales que se obligan a vivir los seres humanos. Según el National Cancer Institute (NCI), para el año 2012, hubo 14,1 millones de casos nuevos y 8,2 muertes relacionadas con el cáncer a nivel mundial. (NCI, 2018).

En términos de estrategias pedagógicas para el acercamiento de la comunidad a al cáncer, se realizan trabajos de investigación como el que se desarrolló en la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, en la cual, se da a conocer el diseño e implementación de una secuencia didáctica que pretende fortalecer las competencias investigativas a partir del acercamiento al cáncer y la acción antioxidante del agraz en concordancia con los radicales libres relacionados con esta enfermedad. Este trabajo de investigación permitió evidenciar un avance en la comprensión del cáncer como enfermedad que genera afecciones dependiendo de su comportamiento, así como la acción antioxidante del agraz en los radicales libres propios del cáncer (Angarita, Berdugo, & Moya, 2016).

En los últimos años se han realizado investigaciones en las que involucran al té verde en la prevención o posible tratamiento del cáncer. El té verde fue evaluado por sus propiedades anticáncer por García, Vilches Nicolás y Altamirano (2012), a través de un trabajo de investigación en la cual se determinó el poder antioxidante en la quimioprevención *in vivo* del daño genotóxico inducido por metales cancerígenos como lo es el cromo [VI], en el cual, se determinó, a través de la valoración de ratones contaminados con este metal presenciado en trióxido de cromo y se evidenció que el efecto genotóxico en los ratones tratados con el té verde se redujo sustancialmente (García, Vilches, Nicolás, & Altamirano, 2012).

El proyecto de investigación realizado por Pardos y Mach (2013), pretende dar a conocer un análisis introspectivo de lo publicado hasta el año 2013 sobre los mecanismos por los cuales el consumo de té verde podría llegar a tener un efecto sobre el cáncer de mama (Pardos & Mach, 2013). En este trabajo se abordan alrededor de 100 artículos que fueron publicados en los últimos 15 años, en el cual, se determina que aunque hay estudios en los cuales hay evidencia del poder antioxidante del té verde en cáncer como el cáncer de mama, aun no se puede formular en una dieta ya que no hay estudios suficientes realizados en humanos para determinar su eficiencia.

### 3 MARCO TEÓRICO

#### 4.1 Pensamiento Crítico

El pensamiento es una habilidad que nos ayuda a procesar y construir conocimiento (Roncancio, 2013), nos permite ser conscientes de la realidad en la que vivimos y nos concede la facultad de generar análisis, comprobaciones, razonamientos, o generar un pensamiento sin tener un objeto del mismo, como indica Espíndola & Espíndola (2005), quienes definen el pensamiento como:

“un conjunto de conocimientos relativos a los actos de comprender, opinar, tener conciencia, deducir o juzgar” (pág. 1).

La educación pretende estructurar el pensamiento, pero, en pro de esa estructuración lo que se ha realizado es un proceso de estatismo (Agredo & Burbano, 2012), es decir, el pensamiento se ha mantenido estático y no existe movilidad del mismo. Para definir pensamiento crítico se han analizado diferentes posturas, como lo son, la filosófica, psicológica y educativa; realmente es un concepto multidimensional que involucra elementos de razonamiento, psicológicos, sociológicos, éticos y filosóficos (Guzmán & Sánchez, 2006). En sí el pensamiento crítico se denota como una forma de razonamiento superior que genera una competencia perpendicular a los currículos educativos.

Como afirma Facione (2007) el pensamiento crítico es:

“el juicio autorregulado y con propósito, que da como resultado la interpretación, análisis, evaluación e inferencia, como también la explicación de las consideraciones de evidencia conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales en las cuales se basa ese juicio”.

Con base en ello, el pensamiento crítico es una manera de razonamiento altamente reflexivo, en el cual se requiere la integración de habilidades que en su conjunto, adoptarían la idea de pensar que una persona está inmersa en un pensamiento crítico. Este tipo de pensamiento es de orden superior, y por tanto no es posible tomarlo como algo automático, requiere de autodeterminación, reflexión, esfuerzo, auto-control y meta-cognición, es así como, esta manera de pensar se encuentra influenciada por factores psicológicos, sociales, afectivos y relacionales que generan una afectación directa en el sujeto y su forma de enfrentar la realidad que lo permea.

#### 4.1.1 La acción de pensar y el pensamiento

Como indica Agredo & Burbano (2012) citando a Sebastiani & Fátima (2004),

“El pensamiento es un proceso activo en el que intervienen ciertas operaciones mentales como la inducción, deducción, razonamiento, secuencia, clasificación y definición de relaciones, y depende del sujeto en cuanto a su relación con la realidad en la que se encuentra inmerso y la interacción que este tiene con los sujetos que intervienen en su cotidianidad.

Existen dos espacios de acción de cualquier pensador, estos son el *pensamiento activo* y el *pensamiento pasivo*. Es posible argumentar que el *pensamiento activo* es la acción racional y la reflexiva que caracteriza el pensamiento del sujeto, y el *pensamiento pasivo* es generar la acción de pensar sin necesidad de que el sujeto genere algún tipo de objeción sobre la información recibida. La manera en la que un sujeto interactúa con los conocimientos y saberes aprendidos, es a través de la valoración, la redefinición, la crítica y autocrítica de los mismos, permitiendo así una apropiación del conocimiento permitiendo ampliar el discurso a través de su léxico.

Desde la mirada de Facione (2007), es posible indicar que la escuela debe tomar al pensamiento crítico como una alternativa que se elabora desde las circunstancias del entorno y de esta manera permite la transición hacia una construcción del conocimiento que hará parte del proceso educativo del sujeto. Para una integración del pensamiento crítico es necesario desarrollar las habilidades propias del mismo, estas habilidades se dividen según Agredo & Burbano (2012) en “interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y auto-regulación” siendo estas las seis más representativas, que dan como resultado, en su conjugación, el razonamiento, y a partir del razonar, se tiene que el sujeto es capaz de tener un criterio propio para poder ser parte de una postura según su propia decisión .

En la enseñanza del pensamiento crítico se tiene como objeto fortalecer habilidades intelectuales y destrezas mentales que permitan el desarrollo una visión de mundo más compleja, en donde se prioriza el aprendizaje de estructuras argumentativas. Es por tanto, que el pensamiento crítico pretende involucrar generar un análisis de lo que se ha planteado, para comprobarlo, determinar pruebas de la veracidad de lo indicado, evitar errores directos en lo que se piensa, crear cuestionamientos ante las afirmaciones presentadas que pueden no tener sentido frente a la tesis expuesta y tomar decisiones adecuadas mediante la información adquirida.

### 4.1.2 El Argumento

Se denomina argumento al conjunto de dos o más proposiciones también denominadas premisas o a su vez conclusiones. Estas proposiciones tienen una relación entre unas a otras, lo cual indica que la relación que existe entre las premisas y las conclusiones son las que dan sustento al argumento. El hecho de que se realicen proposiciones, no determina que se conviertan o sean un argumento, para un conjunto de proposiciones se clasifique entre lo que es un argumento, se necesita que las proposiciones premisas sean soportadas con las proposiciones conclusiones, es decir, la transición desde las premisas hasta las conclusiones debe tener una conexión lógica (Campos, 2015).

La argumentación tiene partes como las que se mencionan a continuación:

1. Exposición de la tesis: Anuncia una idea que es la que se intenta defender y esta exposición de la idea es simple y sencilla.
2. Argumentación: En esta parte se exponen la razón por la cual la tesis enunciada es defendible, estas razones están basadas en la experiencia propia de cada sujeto, lo que piensan los especialistas sobre la tesis y lo que opinan la mayoría de los sujetos que permean al sujeto que enuncia la tesis.
3. Conclusión: Es el resumen de los argumentos otorgados para la defensa de la tesis, basados en la objetividad y en esta no se expresan sentimientos hacia la idea presentada.

Los seres humanos racionales utilizan al argumento como la herramienta precisa para la toma de decisiones, es por ello, que el déficit argumentativo de los estudiantes se denota en la dificultad que tienen en la toma de decisiones (Campos, 2015). Esto se evidencia en la formulación de textos o discursos en los que intentan defender una postura y dar explicaciones a sus ideas mediante soportes del discurso.

### 4.2 Ambiente Virtual de Aprendizaje

Las innovaciones tecnológicas han sido aplicadas a la educación con el fin de desarrollar competencias propias de la sociedad actual. En los últimos tiempos se ha generado una fusión entre la tecnología educativa y la Internet lo que ha generado un cambio en el proceso de enseñanza y aprendizaje ofreciendo nuevas experiencias a las nuevas generaciones (PEAT, 2000). El desarrollo de estas innovadoras maneras de generar procesos de aprendizaje, se encuentran los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA).

En los AVA se evidencia un cambio en las técnicas típicas de las aulas de clase presenciales ya que permite el desarrollo de actividades creativas y recreativas, permite generar mejores en los procesos de aprendizaje y sobre todo permite



una interacción entre docente y alumno que complementa el proceso educativo. El concepto Ambiente Virtual se relaciona con organizaciones, comunidades, actividades y prácticas que operan y tienen lugar en Internet, en pocas palabras Dillenbourg, Schneider, & Synteta (2002) indican que un AVA es un espacio de información que es diseñado para generar procesos educativos donde tienen una interacción constante y efectiva entre los actores implicados en la práctica educativa. Estos AVA obedecen a principios pedagógicos que orientan el desarrollo de las temáticas establecidas para los procesos de aprendizaje (Valencia, Huertas, & Baracaldo, 2014).

Como indica Llorente, (2007) citado por Valencia, Huertas, & Baracaldo, (2014) existen tres aspectos que destacan la definición dada de un AVA:

1. Herramientas de comunicación: Se constituyen en los ejes centrales del AVA y se establecen en la relación comunicativa que se genera entre los procesos de enseñanza e intercambios de información.
2. Contenidos de aprendizaje: Estos corresponden a un diseño basado en la generación de instrucciones a partir de diferentes posturas pedagógicas.
3. Gestión: Se gestiona la creación de usuarios, contraseñas, etc.

Existen varias plataformas donde es posible la creación de los AVA, algunos son gratuitos como lo es Moodle y en el caso de este trabajo de investigación la plataforma de creación de páginas web llamada WIX, esta última no ha sido creada con fines educativos pero se han evidenciado algunos ejemplos del uso de esta plataforma para la enseñanza dinámica, y los que requieren la compra de licencias como Blackboard utilizada por centros educativos como el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

#### **4.2.1 Modelamiento de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA)**

El modelamiento del AVA se realizó con base en lo que sugerido por Merchán (2018), resaltando que el proceso está determinado por las acciones, los recursos, los contenidos y las tareas; todos estos factores hacen parte del componente pedagógico. La integración del componente pedagógico es necesario para enseñar bajo una intencionalidad o un contenido que genere un aprendizaje, teniendo en cuenta las habilidades cognitivas de los involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje cuando se enfrentan a los diversos recursos tecnológicos y comunicativos que día con día van evolucionando y van siendo parte de los procesos educativos actuales.



**Figura 1.** Componente para el modelamiento de desarrollo de Ambientes Virtuales de Aprendizaje. Modificado de modelo de (Merchán, 2018)

El diseño de un ambiente de aprendizaje, bien sea presencial o virtual, requiere el modelamiento de cuatro componentes esenciales (ver figura 1) y la interacción adecuada que se genera entre ellos. La razón por la cual se genera la interacción de estos componentes, es con el fin de facilitar los procesos de aprendizaje del aprendiz, en este caso, de los docentes en formación inicial.

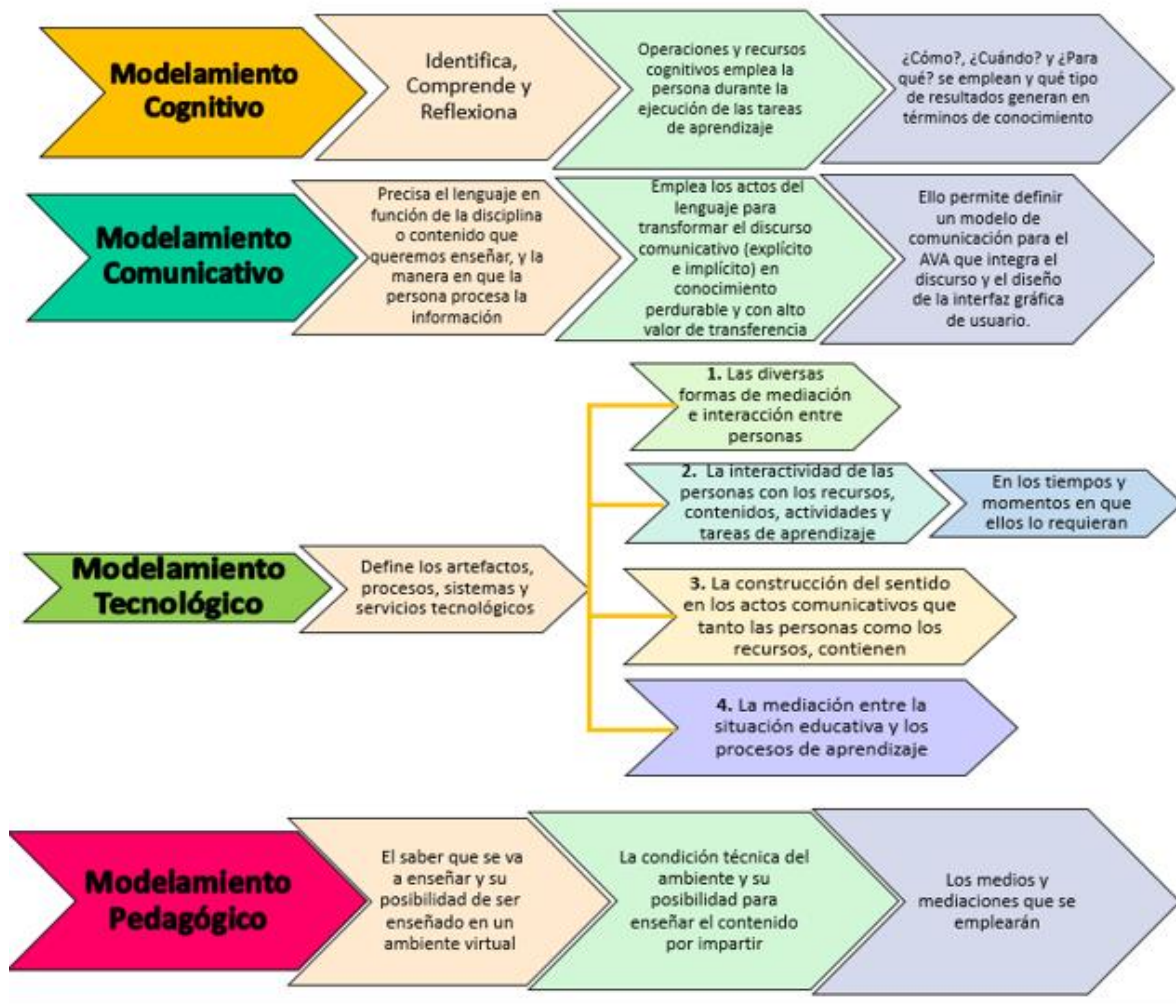
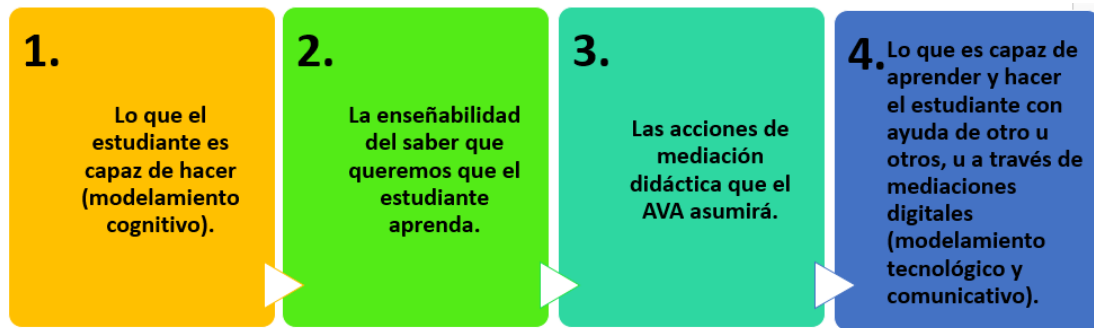


Figura 2. Componentes de Modelación de un AVA. Autoría propia

Además de la integración e interacción de los modelamientos presentados (ver figura 2), el diseño del AVA requiere de la selección de la plataforma o el medio en el cual se dispondrá cada acción comunicativa, cognitiva y pedagógica; el lenguaje de programación, la estructura de navegación y la clase de actividades que son necesarias para generar la interacción y la interactividad (Hassan, 2011), así como la forma de acceso a la plataforma seleccionada. En cuanto al modelamiento pedagógico, se determina la intencionalidad pedagógica que se desea implementar, el tipo de estructura didáctica, así como el diseño de actividades que soporten el modelo a implementar, la evaluación de las mismas y la retroalimentación.

La interacción de estos modelamientos, se permiten gracias a la definición de una *intencionalidad pedagógica* que está determinada por la interacción de las siguientes cuatro variables:



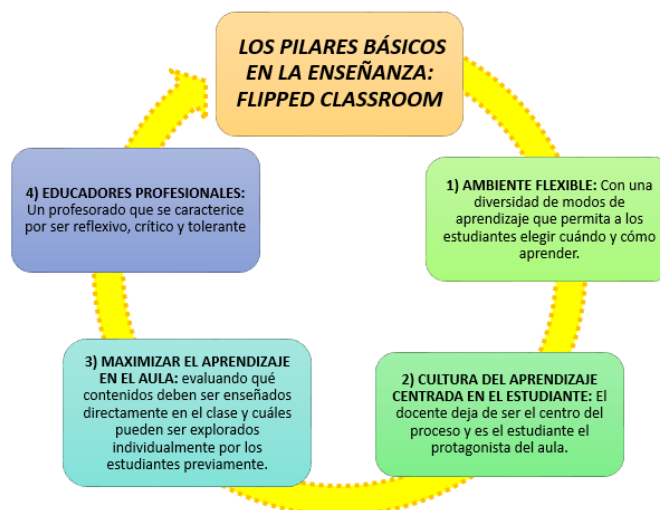
**Figura 3.** Variables que definen la intencionalidad pedagógica (Merchán, 2018). Autoría propia

Una vez definida la intencionalidad pedagógica, es necesario determinar las llamadas *acciones de aseguramiento*, que son las actividades y tareas asignadas, junto con los procesos cognitivos para alcanzar y lograr la intencionalidad indicada. Estas actividades dan cuenta de los medios tecnológicos a utilizar.

### 4.3 Flipped Classroom (aula invertida)

El Modelo Flipped Classroom o aula invertida promueve una metodología en la que tiene como principio retirar el fundamento teórico del aula de clase y moverlo a plataformas virtuales y emplear la clase presencial para la aclaración de conceptos, dudas y realización de ejercicios. De esta manera, el docente tiene la facilidad de dedicar el tiempo de clase en el fortalecimiento de habilidades que le permitan al estudiante aprender de manera significativa (Ledesma, 2017).

En este modelo se pretende generar un aprendizaje inverso, es decir, los estudiantes realizan un proceso de aprendizaje teórico antes de la clase magistral y ya una vez en clase se pueden discutir las temáticas de manera que argumenten sus apreciaciones. Los objetivos de este modelo se resumen en que se genera un desarrollo del pensamiento crítico y tener la capacidad de la resolución de problemas a partir de la argumentación.



**Figura 4.** Pilares básicos de enseñanza: Flipped Classroom (Calvillo, 2014) . *Elaboración propia.*

#### 4.4 Cáncer

El cáncer es una enfermedad que afecta directamente las células, estas unidades son básicas para la conformación de los órganos vitales y el funcionamiento vital del mismo. Se origina debido a la reproducción incontrolada de células y esta multiplicación sin un orden normal, origina a lo que se conoce como un tumor. Los tumores se generan de dos tipos benignos, es decir no cancerosos o malignos que son los causantes del cáncer. La diferencia entre los tumores benignos de los malignos, es que un tumor benigno aunque puede aumentar su tamaño, no se extiende a otras partes del cuerpo, tiene la capacidad de producir algunas afecciones graves pero puede ser retirado con facilidad; mientras que, un tumor maligno aumenta en su tamaño y puede afectar partes cercanas del cuerpo (Angarita, Berdugo, & Moya, 2016).

La American Cancer Society (2014), menciona que:

“El cáncer puede ser causado por los productos químicos, la radiación, y los virus, y a veces el cáncer parecía ser hereditario. Pero con la comprensión de ADN y genes aumentados, se enteraron de que era el daño al ADN causado por los productos químicos y la radiación, o la introducción de nuevas secuencias de ADN por virus, lo que a menudo llevaron al desarrollo de cáncer. Ello hizo posible precisar el sitio exacto de los daños en un gen específico (ACS, 2014)”.

La Organización Mundial de la Salud (2019), define al cáncer como el proceso de crecimiento y diseminación incontrolado de la célula. En el cual el tumor generado suele invadir el tejido circundante ocasionando metástasis en diversos tejidos del organismo. El cáncer se origina a partir de cambios generados en

cualquier tipo de célula, el cambio se genera en la parte de la célula que permite la división celular, esta afección en la célula se origina, según expertos, por la exposición repetitiva a sustancias llamadas carcinógenas. Las sustancias anteriormente mencionadas generan una modificación genética en las cadenas del ADN de la célula permitiendo su multiplicación anormal, además, este tipo de sustancias también provocan alteraciones en las especies químicas que contribuyen al control tumoral en el organismo.

#### **4.4.1 Cáncer de Mama**

El cáncer de mama es un proceso oncológico, esto quiere decir, que las células sanas presentes en las glándulas mamarias se degeneran y se transforman en tumorales, por lo cual se proliferan y se multiplican intensivamente hasta que generan el tumor (ACS, 2014). El interior de las mamas se encuentra formada por glándulas mamarias de menor y mayor tamaño, a su vez, están conectadas unas con otras a través de galactóforos, que son conductos finos que tienen una apariencia de ramilletes.

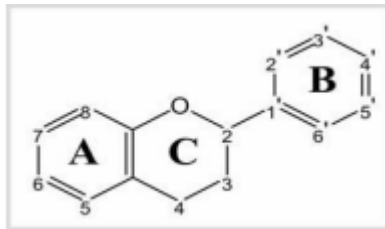
En la actualidad, se evidencia una serie de aspectos biológicos y genéticos que se asocian con el origen del cáncer de mama, gracias a este conocimiento se ha podido generar un posible tratamiento a partir de los comportamientos biológicos (ROCHE, 2011), que son los responsables del tratamiento de este tipo de cáncer, lo cual gracias a estas particularidades, se facilita conocer en términos de tendencia las posibles recaídas y determinar el tipo exacto de tratamiento.

#### **4.5 Flavonoides**

Los flavonoides constituyen una de las subfamilias más importantes de los polifenoles, se encuentran en su gran mayoría en los alimentos naturales. Sus propiedades biológicas y su abundancia en la dieta, los convierte en los principales aliados al tratamiento de diversas enfermedades crónicas como lo es el cáncer (Álvarez & Orallo, 2003).

Los flavonoides son conocidos porque se encuentran en un gran número de compuestos naturales, estas especies químicas son de bajo peso molecular y la mayoría de ellos se encuentran bajo la estructura molecular de fenil-benzo- $\gamma$ -pirona (o fenil- $\gamma$ -cromona) y son el resultado de los procesos metabólicos secundarios de los vegetales, se encuentran en estado libre o en forma de heterósidos, estos a su vez son solubles en agua y por el contrario la parte no azucarada de los heterósidos denominadas geninas o agliconas, son ligeramente solubles (Álvarez & Orallo, 2003).

El esqueleto estructural de estos polifenoles está compuesto por C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, la parte estructural del C<sub>6</sub>, está comprometida por anillos aromáticos que se unen a 3 carbonos que pueden formar un tercer anillo pirano o pirona (ver figura 1) (Álvarez & Orallo, 2003), y se distinguen unos flavonoides de otros desde la concentración de saturaciones y los sustituyentes presentes en la molécula desde los anillos aromáticos. Las características fisicoquímicas de los flavonoides determinan su capacidad para modular la actividad enzimática y su interferencia en mecanismos de señalización y de procesos celulares. En la estructura del flavonoide hay presencia de hidroxilos aromáticos permite establecer puentes de hidrogeno y la formación de complejos con iones metálicos como el Cobre (Cu<sup>2+</sup>) y el Hierro (Fe<sup>2+</sup>).



*Figura 5. Estructura química básica de un flavonoide (Cartaya & Reynaldo, 2001)*

#### 4.5.1 Capacidad Antioxidante

Como indican Avello, & Suwalsky (2006):

“Los radicales libres son átomos o grupos de átomos que tienen un electrón desapareado o libre por lo que son muy reactivos ya que tienden a captar un electrón de moléculas estables con el fin de alcanzar su estabilidad electroquímica. Una vez que el radical libre ha conseguido sustraer el electrón que necesita, la molécula estable que se lo cede se convierte a su vez en un radical libre por quedar con un electrón desapareado, iniciándose así una verdadera reacción en cadena que destruye nuestras células. La vida media biológica del radical libre es de microsegundos, pero tiene la capacidad de reaccionar con todo lo que esté a su alrededor provocando un gran daño a moléculas, membranas celulares y tejidos. Los radicales libres no son intrínsecamente deletéreos; de hecho, nuestro propio cuerpo los produce en cantidades moderadas para luchar contra bacterias y virus” (pág. 1).

Se han identificado varios mecanismos de acción antioxidante que interviene en la capacidad antioxidante de los flavonoides, ya que intervienen en la antiploriferación, detección del ciclo celular, inducción de la apoptosis, inhibición de la angiogénesis, anti oxidación, entre otros.

## **4.6 Té Verde**

La planta *Camellia Sinensis* es un pequeño arbusto o árbol pequeño perenne que tiene una raíz principal, hojas verdes y flores blanco amarillento (Palacio, Ribero, & Restrepo, 2013), el té verde se obtiene a partir de las hojas de esta planta pero no ha sufrido ningún proceso de oxidación, por tanto, sus ingredientes activos permanecen en él.

### **4.6.1 Capacidad Antioxidante del té verde**

En el té verde se encuentran una gran cantidad de componentes como lo son: galato de galocatequina (GCG), galocatequina (GC), galato de catequina (CG) y catequina (C), también flavonoides como kaempferol, quercetina y miricetina, la teanina derivado del ácido amino, la cafeína alcaloide xantina, teofilina, teobromina, saponinas, taninos, así como 300 sustancias adicionales (Palacio, Ribero, & Restrepo, 2013).

Los principales flavonoides presentes en el té verde y que están asociados a contribuir con el tratamiento de diversa enfermedades crónicas son cuatro catequinas polifenólicas: galato de epigalocatequina (EGCG), galato de epicatequina (ECG), catequina epigalato (EGC), epicatequina (CE) (6). La catequina a la que más se le atribuyen beneficios en la salud es el galato de epigalocatequina (EGCG), tiene la propiedad de disminuir y mantener el peso corporal ya que tiene la capacidad para inducir y estimular la termogénesis y la oxidación de las grasas.

## **5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad la enseñanza de las ciencias, en específico, la enseñanza de la química, están encaminadas al aprendizaje de conceptos y no al análisis de los mismos y tampoco a la relación existente entre ellos. El avance de la ciencia ha estado vinculado al pensamiento crítico, esta perspectiva presenta gran relevancia en los procesos de formación de docentes en formación en ciencias (Torres & Solbes, 2016). Escritores como Karl Popper (1975), indican que, al “científico normal” (que es una denominación que Tomás Kuhn referencia a los científicos no revolucionarios o poco críticos), se les ha enseñado mal, Popper menciona que en el nivel universitario, incluso antes de llegar a la educación superior, no se le ha entrenado y estimulado al pensamiento crítico en sí (Popper, 1975).

El desarrollo de habilidades del pensamiento científico contribuye directamente a la toma de decisiones para desarrollar un problema y se fundamentan en el



cuestionamiento y análisis de los conceptos científicos aprendidos (Torres & Solbes, 2016), es por ello, que los docentes en formación requieren de metodologías pedagógicas y didácticas que permitan el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico y puedan ser entrenadas de manera que generen profesionales críticos ante su disciplina y de la misma manera, sean capaces de fomentar en el aula de clase el pensamiento crítico a través del currículo establecido.

Los docentes al ser seres sociales y ser parte fundamental de la sociedad en la que están inmersos, es conveniente que conozca de primera mano las problemáticas sociales que afectan directamente el entorno en el que se encuentra tanto él como sus futuros estudiantes, y de esta manera sea posible vincular el conocimiento científico con el contexto social. Una de las afecciones en salud que aquejan en los últimos tiempos, y que cada día aumenta en la población, es el cáncer, específicamente el de mama que ha cobrado la vida de millones de mujeres y hombres por falta de conocimiento en prevención del mismo.

En pro de la prevención, el posible tratamiento del cáncer de mama y la vinculación de la alfabetización de esta enfermedad, se selecciona el té verde que contiene propiedades de acción antioxidante, ya que según estudios, el consumo de té verde se asocia directamente con efectos beneficiosos para la salud actuando en la patogénesis de algunas enfermedades crónicas, como lo es el cáncer (Palacio, Ribero, & Restrepo, 2013). Es por ello que enfatizaremos en el té verde y el cáncer de mama en la propuesta didáctica orientada a un Ambiente Virtual de Aprendizaje, que se convierte en el medio por el cual se trabajarán las habilidades del pensamiento crítico.

**Teniendo en cuenta los aspectos mencionados anteriormente, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida la implementación de un AVA centrado en el estudio de las propiedades anticáncer de los flavonoides del té verde, contribuye al desarrollo de habilidades argumentativas en docentes en formación de la Licenciatura en Química?**

## 6. OBJETIVOS

### 6.1 General:

Promover habilidades de pensamiento crítico específicamente en la argumentación, a través de la implementación de un AVA, centrada en el estudio de las propiedades anticáncer de los flavonoides del té verde

### 6.2 Específicos:

- Reconocer las ideas que sobre el cáncer y sus tratamientos evidencian los docentes en formación inicial de la asignatura Énfasis Didáctico II
- Diseñar e implementar un Ambiente Virtual de Aprendizaje enfocado en el modelo aula invertida (Flipped Classroom) sobre el cáncer de mama y su prevención.
- Evaluar la habilidad argumentativa a partir de la implementación del AVA sobre las propiedades anticáncer de los flavonoides del té verde.

## 7 METODOLOGÍA

### 6.1 Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación se realizó bajo los principios de un enfoque metodológico mixto. Los enfoques metodológicos mixtos se encuentran definidos bajo una clase de investigación donde el investigador genera una combinación de técnicas, aproximaciones, métodos y lenguajes propios de los métodos cuantitativos y cualitativos (Onwuegbuzie & Johnson, 2004).

El enfoque metodológico mixto propicia una mayor generalidad de los resultados obtenidos en los trabajos de investigación, ya que, presenta detalles cualitativos y cuantitativos que permiten nutrir la información adquirida en la implementación de la actividad didáctica y permiten la replicación de los resultados (Cascante, 2011).

#### 6.1.1 Enfoque Metodológico

Esta investigación se rige bajo el enfoque descriptivo e interpretativo, el cual, selecciona una serie de cuestiones que permite realizar mediciones de forma independiente (Pulido, Ballen, & Zúñiga, 2007). Las mediciones de las cuestiones independientes se generan a partir de un punto de vista científico y social, desde la argumentación de problemáticas sociales en la propuesta didáctica a presentar.

### 6.1.2 Caracterización de la población y muestra

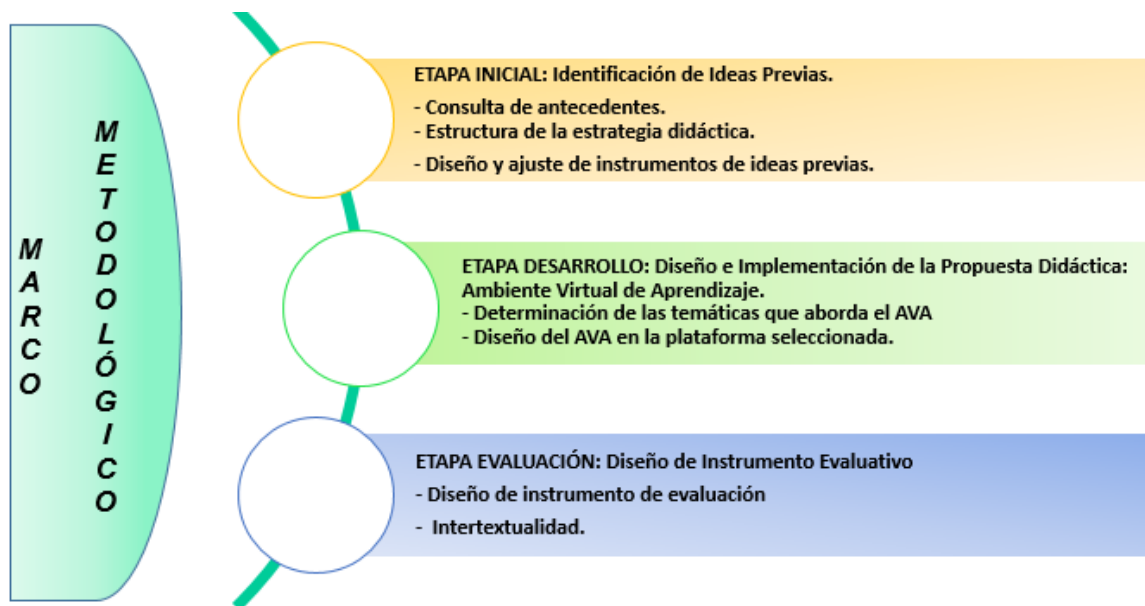
Este trabajo de investigación se realizó en la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia ubicada en la ciudad de Bogotá D.C, en la Facultad de Ciencia y Tecnología, con 20 docentes en formación de la Licenciatura en Química del espacio académico Énfasis Didáctico II con enfoque en Bioquímica y Ambiente.

Los motivos por el cual se escogió esta población como objeto de estudio son:

- ✓ El espacio académico Énfasis Didáctico con un enfoque en Bioquímica y Ambiente está orientado a formar docentes con criterio, capaces de dar posibles soluciones a problemáticas que se desarrollan en la sociedad actual, tomando como referencia una de las afecciones más destacadas en salud pública por sus altas tasas presentes de mortalidad (cáncer de mama).
- ✓ Los estudiantes que se encuentran cursando este espacio académico tienen conocimientos en temas de química general, inorgánica, orgánica y bioquímica, ya que se encuentran entre los semestres noveno y décimo. Es necesario que los estudiantes manejen conceptos propios de las disciplinas anteriormente mencionadas para facilitar los procesos de argumentación y puedan dar explicaciones fundamentadas de los fenómenos que experimentan.
- ✓ Es necesario que los docentes en formación de la Licenciatura en Química, fortalezcan sus habilidades de pensamiento crítico enfatizando en la argumentación, con el fin, de promover en el aula de clase el pensamiento crítico y la argumentación en los futuros estudiantes.

### Implementación de la Secuencia de Enseñanza

La propuesta de investigación que se presenta está estructurada en tres etapas que dan cuenta del objetivo general y los objetivos específicos propuestos. Las etapas son *inicial, diseño y evaluación*.



**Figura 6.** Etapas de la propuesta metodológica del trabajo de investigación. *Elaboración propia.*

### 6.2.1 Etapa Inicial.

Cómo se muestra en la Figura 2, en la etapa inicial se llevó a cabo una recopilación de antecedentes disciplinares y didácticos que permiten delimitar la estructura de la propuesta didáctica, la delimitación del problema y los objetivos propios de esta investigación. En la generación de esta primera etapa se dan las estructuras propias de las siguientes fases que componen la metodología de este trabajo de investigación fundamentada en el modelo del Flipped Classroom.

#### 6.2.1.1 Instrumentos de recolección de datos.

Con el fin de recolectar la información de los datos obtenidos en la aplicación del recurso de indagación de ideas previas (ver Anexo I), se realizó el diseño del ambiente virtual de aprendizaje con el fin de poder subsanar las carencias conceptuales en el tema del cáncer, que presentan los docentes en formación de la Licenciatura en Química de la asignatura Énfasis Didáctico II.

Las preguntas que constituyen este instrumento están asociadas con aspectos teóricos a cerca de la fisiología del cáncer, enfatizando en terminologías propias de la enfermedad y generando un acercamiento a la concepción del cáncer de mama. Así mismo, se relacionan conceptos teóricos de los flavonoides y su interacción con los radicales libres que se relacionan con el cáncer en términos de su actividad antioxidante. Estas preguntas de selección múltiple son cuantificables, por tanto, los docentes en formación del grupo objetivo determinan

el argumento que bajo su concepto se ajusta a la pregunta o afirmación suministrada.

En esta actividad diagnóstica se generan cuestionamientos que contienen como posible respuesta pequeños argumentos que permiten que los docentes en formación den un valor de 1 a 4, siendo 4 el argumento que responde con mayor precisión al interrogante y 1 el argumento con menor precisión. Estas asignaciones numéricas obedecen al criterio del estudiante, en caso de no entender la afirmación, puede colocar la letra E y la letra S si no tiene conocimiento de alguna de los interrogantes realizados.

A continuación se implementa dos instrumentos para determinar si la metodología Flipped Classroom (aula invertida), realizada por medio del AVA y desarrollada con el fin de fortalecer la habilidad argumentativa de los docentes en formación de la licenciatura en química, acorde a los requerimientos de un Ambiente Virtual de Aprendizaje y pretendía fundamentar conceptualmente el discurso docente. Estos dos instrumentos son orientados hacia la conceptualización. El instrumento titulado: *CARACTERISTICAS DEL TÉ VERDE Y SUS FLAVONOIDES (CATEQUINAS)* (ver anexo 3), se desarrolla después de solicitar a los docentes en formación la revisión del AVA en la pestaña BLOG, en cada una de las entradas enfocadas a esta temática.

El siguiente instrumento titulado “*ACTIVIDAD HORMONAL EN EL CÁNCER DE MAMA*” (ver anexo 2), se realizó con el fin de que los docentes en formación desarrollen la actividad después de una clase sin haber realizado una revisión a las entradas generadas en la página web. En el instrumento final titulado “*ACTIVIDAD EL CÁNCER DE MAMA Y LOS FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE*” (ver anexo 4), se realiza una actividad con una única pregunta en la cual se solicita a los docentes en formación inicial que realicen un escrito argumentativo con los conceptos y el material encontrado en el AVA, con este se pretende evidenciar si la habilidad argumentativa ha mejorado o si por el contrario, ya hacía parte de su discurso docente.

Finalmente se llevó a cabo una práctica de Laboratorio (ver anexo 5), en la cual se realizó una guía con el procedimiento a seguir en la identificación de flavonoides en las muestras de té verde en hoja y en bolsas filtro de diferentes marcas. A partir de esta práctica de laboratorio, se genera un formato que funciona como informe de laboratorio. Este formato permite dar a conocer los resultados obtenidos en cada una de las pruebas del tamizaje químico, con el fin de determinar cualitativamente los flavonoides presentes en el té verde y la presencia de catequinas.

## **6.2.2 Fase 2: Diseño e Implementación de la Propuesta Didáctica: Ambiente Virtual de Aprendizaje y diseño de la Práctica Experimental.**

### **6.2.2.1 Diseño e Implementación del Ambiente Virtual de Aprendizaje**

Los AVA's son un todo globalizado en el que se involucran espacios, objetivos, conocimientos, interacción entre los actores que intervienen para cumplir con un propósito común (Barbosa, 2004). El diseño e implementación de la propuesta didáctica, se orientó a partir de los elementos que integran un AVA, como lo indica Barbosa (2004), la interacción entre el contenido, el seguimiento de las temáticas, orientación y evaluación de las mismas todo hacia un mismo propósito.

El diseño del Ambiente Virtual de Aprendizaje sigue los principio de Merchán (2018), basándose en los postulados que indican la interacción de algunos o todos los rasgos pedagógicos, cognitivos y tecnológicos del ambiente. La interacción de estos modelamientos se dan gracias a la *intencionalidad pedagógica* que determinan la interacción de las siguientes variables:

1. Lo que el estudiante es capaz de hacer (modelamiento cognitivo).
2. La enseñabilidad del saber que queremos que el estudiante aprenda.
3. Las acciones de mediación didáctica que el AVA asumirá.
4. Lo que es capaz de aprender y hacer el estudiante con ayuda de otro u otros, u a través de mediaciones digitales (modelamiento tecnológico y comunicativo).

El contenido temático del AVA se realizó con base al manejo de herramientas tecnológicas y la manera en la que se desarrollan para facilitar el proceso de aprendizaje de los docentes en formación inicial siempre guiados por la intencionalidad pedagógica y los objetivos propuestos (ver tabla 1). La implementación es a pequeña escala, los contenidos se determinan por ítem y expresan una competencia o reglas de acción, así como, las herramientas digitales que se requieren para desarrollar los productos obtenidos.

El ambiente virtual de aprendizaje (AVA) se crea bajo la plataforma WIX que responde al URL <https://es.wix.com/>. Wix es una plataforma de creación de páginas web, en la cual es posible diseñar cualquier tipo de sitio web sin necesidad de maquetación en programación detallada. El diseño del AVA es generado mediante una página web que involucra los elementos que menciona Merchán (2018), en el cual se vinculan los 4 pilares (ver Figura 1) que se deben integrar al momento de crear un ambiente propicio para la enseñanza y aprendizaje de los contenidos propuestos. El modelamiento cognitivo y comunicativo se realiza acorde a la población objetivo, teniendo en cuenta las

posibilidades tecnológicas de accesibilidad (tanto en hardware como en software).

Para la realización de la página web es necesario ingresar al URL <https://es.wix.com/>, e inscribirse en la plataforma de la siguiente manera.

1. Se realiza el registro a la plataforma con el siguiente correo electrónico [teverdeparaelcancer@gmail.com](mailto:teverdeparaelcancer@gmail.com), creado con el propósito del desarrollo del AVA. A este correo se le asigna una contraseña y unas características que conforman el perfil.
2. Al iniciar sesión se realiza el diseño de la página web a partir del uso de plantillas que proporciona la plataforma. Las temáticas definidas se comienzan a desarrollar en todo el diseño de la plataforma de acuerdo a lo indicado por (Merchán, 2018) en la integración de los 4 pilares esenciales para el desarrollo del AVA (ver figura 2).
3. El AVA en diseño se encuentra dividido en diferentes secciones cómo se muestra en la tabla 2. En esta tabla se segmenta la distribución del ambiente virtual de aprendizaje (AVA), con el fin de subsanar las falencias identificadas en el recurso de indagación o instrumento de ideas previas.
4. Se realizó una selección de colores, letra, imágenes y distribución de las mismas, así como la determinación de que ayudas electrónicas a utilizar como videos que sirvieron de apoyo para argumentar cada temática.

**INTENCIONALIDAD PEDAGOGICA**

*Al finalizar el curso, se emplean diferentes herramientas suministradas por el AVA con el fin de adquirir conceptos con los temas a tratar y fortalecer la habilidad argumentativa.*

<b>Tema</b>	<b>Actividades</b>	<b>Procesos Cognitivos</b>	<b>Herramientas Digitales</b>	<b>Producto</b>	<b>Contenido declarativo (reglas de reconocimiento)</b>	<b>Contenido Procedimental (reglas de acción)</b>	<b>Contenidos instrumentales y técnicos (modos de uso)</b>
Cáncer	<ol style="list-style-type: none"> <li>Entrada en el blog.</li> <li>Instrumento: <b>FISIOLOGÍA DEL CÁNCER</b></li> <li>Foro de Discusión: <i>¿Cualquier persona puede padecer cáncer o es una enfermedad exclusiva?</i></li> </ol>	Representación mental, Conceptualización y Clasificación	*Computador *Móvil *Software reproductor de video. <b>Recurso:</b> Video alojado en YouTube. *Software libre Xmind. *Procesador de texto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de instrumento.</li> <li>Participación en Foro de Discusión (Blog)</li> </ol>	Partes de la glándula mamaria y su función, ¿Cuál es la diferencia entre un tumor Benigno y uno Maligno?, ¿Qué es apoptosis, metastasis, angiogénesis?	¿Qué es el cáncer y cómo se produce?. Terminología del Cáncer.	¿Cómo se usan las herramientas digitales para el ingreso a la plataforma?
Tipos de Cáncer (Cáncer de Mama)							
Apoptosis y Senescencia							
Metástasis y Angiogénesis							
Síntesis de Hormonas	<ol style="list-style-type: none"> <li>Entrada en el blog.</li> <li>Instrumento: <b>CARACTERISTICAS DEL TÉ VERDE Y SUS FLAVONOIDES (CATEQUINAS)</b></li> </ol>	Representación mental, Conceptualización y Clasificación	*Computador *Móvil *Software reproductor de video. Recurso: Video alojado en YouTube. *Software libre Xmind. *Procesador de texto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de instrumento.</li> <li>Participación en Foro de Discusión (Blog)</li> </ol>	Estructuras químicas hormonales. Hormonas femeninas y masculinas. Interacción de hormonas con células neoplásicas	¿Qué son las hormonas y cuál es su relación con el cáncer de mama?	¿Cómo se usan las herramientas digitales para el ingreso a la plataforma?
Influencia de Hormonas en el Cáncer de Mama							
Hormonas Femeninas							
Té verde y su composición	<ol style="list-style-type: none"> <li>Entrada en el blog.</li> <li>Instrumento: <b>FISIOLOGÍA DEL CÁNCER</b></li> <li>Foro de Discusión: <i>¿Cualquier persona puede padecer cáncer o es una enfermedad exclusiva?</i></li> <li>Práctica de Laboratorio</li> </ol>	Representación mental, Conceptualización y Clasificación	*Computador *Móvil *Software reproductor de video. Recurso: Video alojado en YouTube. *Software libre Xmind. *Procesador de texto. * Laboratorio de Química	<ol style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de instrumento.</li> <li>Participación en Foro de Discusión (Blog)</li> <li>Informe de Laboratorio</li> </ol>	Clasificación del Té, Características del Té Verde, Flavonoides del Té Verde, Catequinas y su clasificación. Radicales Libres, Sustancia Antioxidante.	¿Cuáles son los flavonoides del Té verde y cuál es su mecanismo de acción con los flavonoides?	¿Cómo se usan las herramientas digitales para el ingreso a la plataforma?
Flavonoides y Catequinas							
Catequinas en el Té Verde							
Radicales Libres							
Sustancia Antioxidante							
Potencial Redox							
Determinación de Flavonoides							



**Tabla 2.** Distribución y Segmentación del Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA). Elaboración propia.

<b>DISTRIBUCIÓN DEL AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE (AVA)</b>		
<b>ASPECTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TEMÁTICAS</b>
<b>Home</b>	Se encuentra la introducción del contenido en temáticas de la página web	Cáncer
		Cáncer de Mama
		Flavonoides
		Catequinas
<b>Blog</b>	Se encuentra la información teórica de cada una de las temáticas desarrolladas en el AVA	Cáncer
		Tipos de Cáncer
		Cáncer de Mama
		Apoptosis y Senescencia
		Metástasis y Angiogénesis
		¿Cómo se sintetizan las hormonas?
		Las hormonas y el Cáncer de Mama
		Hormonas Femeninas
		Té Verde y su Composición
		Estructura de Flavonoides y Catequinas
		Catequinas presentes en el Té Verde
		Radicales Libres y sus efectos en la Célula
		¿Cómo se identifica una sustancia como antioxidante?
		Potencial Redox (antioxidante) de las Catequinas
Tamizaje Químico (Determinación de Flavonoides - Laboratorio)		
<b>Actividades</b>	Se encuentran los instrumentos desarrollados como evaluación de cada uno de los procesos llevados a cabo en el AVA.	ACTIVIDAD CARACTERÍSTICAS DEL TÉ VERDE Y SUS FLAVONOIDES (CATEQUINAS)
		ACTIVIDAD HORMONAL EN EL CÁNCER DE MAMA
		ACTIVIDAD CARACTERÍSTICAS DEL TÉ VERDE Y SUS FLAVONOIDES (CATEQUINAS)
		ACTIVIDAD EL CÁNCER DE MAMA Y LOS FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE
		DETERMINACIÓN DE FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE: Tamizaje Químico y Cromatografía de Capa fina Informe de Laboratorio. DETERMINACIÓN DE FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE: Tamizaje Químico
<b>Foro de Discusión</b>	Se encuentran los foros de discusión de dos temáticas esenciales	<b>Cáncer</b>
		¿Cualquier persona puede padecer cáncer o es una enfermedad exclusiva?
		<b>Flavonoides</b>
		¿Qué conoce de los flavonoides?
<b>Miembros</b>	Se encuentran los docentes en formación que se encuentran suscritos y registrados al AVA.	En la plataforma se encuentran registrados 34 participantes del AVA
<b>Contacto</b>	Se encuentra la información del administrador y creador del AVA.	Email, telefono de contacto

Bajo la caracterización del Flipped Classroom se pretenden abordar las bases teóricas propias de cada temática propuesta en el Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), y a partir de su aplicación de este, propiciar estrategias a los docentes en formación que les permitan tener argumentos para ampliar su discurso. En cada una de las temáticas se llevarán a cabo actividades que fortalezcan el pensamiento crítico enfatizando en la argumentación (Jiménez, 2010), y la evaluación continua, esta evaluación permitirá determinar los resultados requeridos de la implementación del AVA.

**Tabla 3.** Pilares básicos de enseñanza del modelo Flipped Classroom relacionado con el diseño del AVA según Calvillo (2014). Elaboración propia.

<b>LOS PILARES BÁSICOS EN LA ENSEÑANZA: FLIPPED CLASSROOM</b>	
<b>Pilar de Enseñanza</b>	<b>Característica en el AVA</b>
<b>AMBIENTE FLEXIBLE</b>	La plataforma en la cual está diseñado el AVA, es de fácil acceso y manejo. Permite que el usuario maneje la plataforma a su comodidad
<b>CULTURA DEL APRENDIZAJE CENTRADA EN EL ESTUDIANTE</b>	El AVA está diseñado para que el aprendizaje del estudiante se dé en términos de las diversas maneras en las que una persona aprende, facilitando tiempos de acceso a la plataforma y libertad de realización de las actividades; así como el acceso a herramientas digitales que facilitan el aprendizaje de las temáticas propuestas.
<b>MAXIMIZAR EL APRENDIZAJE EN EL AULA</b>	El AVA permite generar una introducción a las temáticas que se abordan en las aulas de clase magistrales, permitiendo que sea de mayor entendimiento y facilite al docente la explicación y de la misma manera el entendimiento de las temáticas propuestas.
<b>EDUCADORES PROFESIONALES</b>	El diseñador del AVA es una persona con conocimiento en las temáticas abordadas y al mismo tiempo es avalado por expertos en el tema.

El Ambiente Virtual de Aprendizaje es desarrollado bajo el modelo del *Flipped Classroom* y su diseño se basa en el cumplimiento de los pilares importantes tanto en el desarrollo del diseño del AVA, tal como indica Merchán (2018) y bajo los parámetros que indica Calvillo (2014) sobre las 4 características propias del modelo del “Aula Invertida”.

- **Diseño estructural de la página web (AVA)**

A continuación se dan a conocer las características del diseño del Ambiente Virtual de Aprendizaje, realizado en la plataforma Wix, bajo los pilares fundamentales propuestos por Merchán (2018), para la enseñanza de la acción antioxidante de los flavonoides (catequinas) propios del té verde en la prevención del cáncer de mama. El AVA está generado bajo el modelo de Flipped Classroom (aula invertida), tal como lo indica Calvillo (2018) y los pilares fundamentales de este modelo de aprendizaje.


**Tabla 4.** Enlaces y Distribución del AVA creado en plataforma WIX. Elaboración propia.


<b>Información del Ambiente Virtual de Aprendizaje</b>		
<b>URL:</b> <a href="https://teverdeparaelcance.wixsite.com/flavonoide">https://teverdeparaelcance.wixsite.com/flavonoide</a>		
<b>Correo electrónico de registro:</b> <a href="mailto:teverdeparaelcancer@gmail.com">teverdeparaelcancer@gmail.com</a>		
<b>Distribución del Ambiente Virtual de Aprendizaje: FLAVONOIDES Y CÁNCER</b>		
<p><b>Registro:</b></p> 	<p><b>Inicio de Sesión</b></p> 	<p><b>Perfil</b></p> 
<b>Menú del Ambiente Virtual de Aprendizaje</b>		
		

## Cabezote del Ambiente Virtual de Aprendizaje.

← → ↻ teverdeparaelcance.wixsite.com/flavonoide

Esta página web se diseñó con la plataforma **WIX.com**. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

 Inicio Blog Actividades Foro de Discusión Miembros Contacto




<https://teverdeparaelcance.wixsite.com/flavonoide>

## Sección de Blog

← → ↻ teverdeparaelcance.wixsite.com/flavonoide/blog

Esta página web se diseñó con la plataforma **WIX.com**. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

 Inicio Blog Actividades Foro de Discusión Miembros Contacto

Crear entrada +

EL CÁNCER Y EL TÉ VERDE  
hace 16 horas • 1 min.

### TAMIZAJE QUÍMICO - LABORATORIO

2 Escribir un comentario

**Informe de Laboratorio**  
**DETERMINACIÓN DE FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE:**  
**Tamizaje Químico (método cualitativo)**

EL CÁNCER Y EL TÉ VERDE  
jun 26 • 1 min.

### TAMIZAJE QUÍMICO - DETERMINACIÓN FLAVONOIDES

5 Escribir un comentario

**Potencial redox (antioxidante) de las Catequinas y polifenoles del té verde y otros antioxidantes.**

EL CÁNCER Y EL TÉ VERDE  
may 27 • 1 min.

### Potencial redox (antioxidante) de las Catequinas y polifenol...

0 Escribir un comentario

<https://teverdeparaelcance.wixsite.com/flavonoide/blog>

## Sección Actividades

← → ↻ 🔒 teverdeparaelcance.wixsite.com/flavonoide/actividades

Este página web se diseñó con la plataforma **WIX**.com. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

 Flavonoides y Cancer

[Inicio](#) [Blog](#) [Actividades](#) [Foro de Discusión](#) [Miembros](#) [Contacto](#)

# Actividades a Desarrollar



**Laboratorio**

DETERMINACIÓN DE FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE:



**Actividad**

ACTIVIDAD #1 FISIOLÓGIA DEL CÁNCER

<https://teverdeparaelcance.wixsite.com/flavonoide/actividades>

## Sección Foro de Discusión.

← → ↻ 🔒 teverdeparaelcance.wixsite.com/flavonoide/forum

Este página web se diseñó con la plataforma **WIX**.com. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

 Flavonoides y Cancer

[Inicio](#) [Blog](#) [Actividades](#) [Foro de Discusión](#) [Miembros](#) [Contacto](#)

# Bioquímica

En el presente FORO usted podrá encontrar diferentes temas de opinión. De su punto de vista desde los temas abordados

**Cáncer** Siguiendo

185 vistas | 1 entrada

En esta categoría discutiremos temáticas del cáncer, en especial Cáncer de Mama.

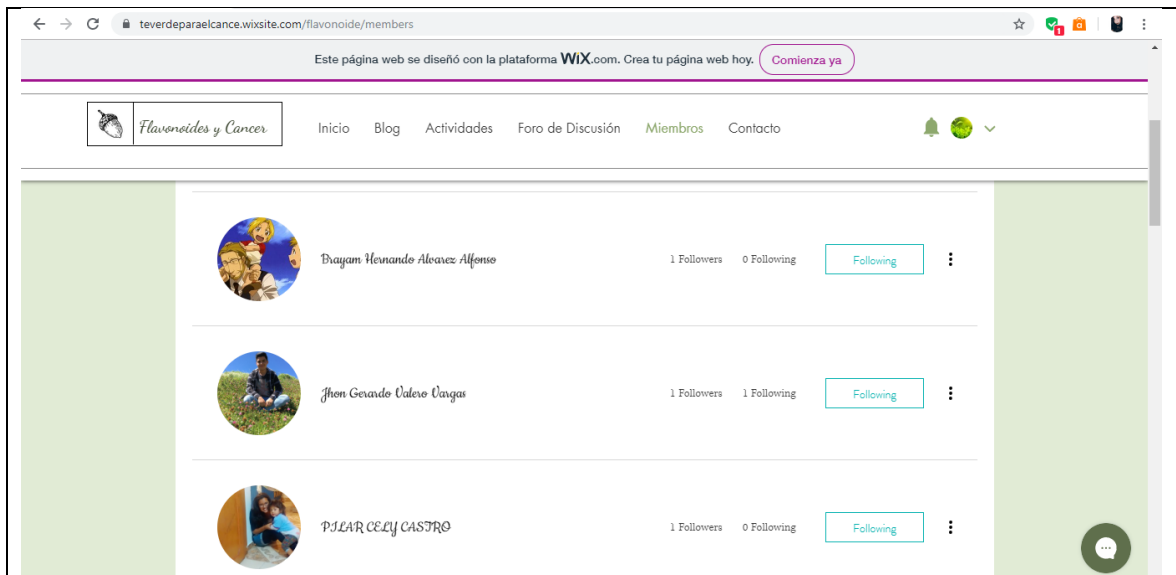
**Flavonoides** Siguiendo

81 vistas | 1 entrada

Importancia de los flavonoides en la dieta diaria

<https://teverdeparaelcance.wixsite.com/flavonoide/forum>

## Sección Miembros



### 6.2.2.2 Diseño e Implementación de la Práctica Experimental

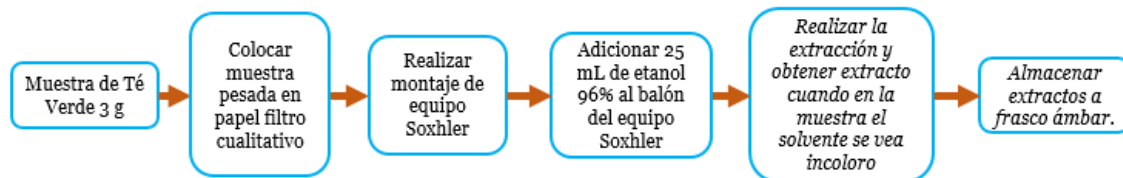
Con el fin de fomentar y fortalecer las habilidades argumentativas de los docentes en formación, se lleva a cabo un trabajo experimental, el cual se desarrolla en el área de laboratorios de química en la Universidad Pedagógica Nacional. Los procedimientos realizados en esta oportunidad están dados por un Tamizaje Químico, el cual consiste en una determinación cualitativa de la presencia de flavonoides totales y catequinas en los extractos etanólicos del té verde.

Los análisis y resultados obtenidos en esta práctica son consolidados y evidenciados en la elaboración de un video que ha sido llevado al AVA.

- **Preparación de extractos**

Para la preparación de las muestras de té verde, se toman hojas de té verde puro y diversas marcas que se encuentran en el mercado con el fin de determinar si en estos productos hay presencia de flavonoides y catequinas. Se toman 3 gramos de muestra de la cual se obtiene 100 mL de extracto de té verde, la extracción de los flavonoides se genera a partir del método Soxhler para todas las marcas. El procedimiento se realiza basándose en el diagrama 1, que es una modificación del método utilizado por (Ríos, Varón, & Garzón, 2014, pág 34-42).

Las muestras de té verde comercial son: Té verde Hindú, Aleli, Jamao, marca Justo & Bueno, y hojas de té verde puro.



**Diagrama 1:** Diagrama de preparación de la muestra de Té Verde método Soxhlet. Tomado de Ríos, Varón & Garzón (2014).

- **Tamizaje Químico.**

Para la realización del tamizaje químico, se tomaron alícuotas de 1 mL del extracto etanólico obtenido, realizando las reacciones específicas para este tipo de metabolitos como lo son los flavonoides, estas reacciones son colorimétricas y son correspondientes para cada tipo de flavonoide a determinar. Las reacciones llevadas a cabo en este tamizaje son: Ensayo de Shinoda, Ensayo con ácido sulfúrico concentrado, Ensayo de Catequinas. Ensayo de Rosenheim.

**Tabla 5.** Reacciones realizadas en el Tamizaje Químico para la determinación Cualitativa de Flavonoides y Catequinas en las muestras comerciales de Té Verde.

<b>Reacciones de los ensayos del Tamizaje Químico</b>		
<b>Glicosido</b>	<b>Reacción de Identificación</b>	<b>Fundamento</b>
<b>Flavonoides</b>	<i>Shinoda (Mg/HCl)</i>	La lámina de Mg reacciona con el HCl. El hidrógeno generado produce por reducción el ión <i>Flavilio</i> de color escarlata (varia del rosa al rojo escarlata). La reacción se genera con flavonoides que tengan en su estructura un núcleo benzopirona como las flavonas, flavonoles, flavanonas, etc. producen coloraciones rojizas cuando a sus disoluciones acuosas o alcohólicas. (Carranza & Johssy, 2009)
	<i>Ácido Sulfúrico Concentrado</i>	Los flavonoides al reaccionar con Ácido Sulfúrico concentrado, según indica Carranza & Huayanay (2009), interactúan directamente con las flavonas, flavonoles, flavanonas, chalconas y auronas. Producen variaciones de color de amarillo a naranja y rojo. El ácido sulfúrico interactúa con el oxígeno del grupo carbonilo del anillo C de los flavonoides, produciendo una deslocalización y movimiento electrónico a cierta cantidad de energía.
<b>Catequina</b>	<i>Rosenheim</i>	En esta reacción, el ácido clorhídrico produce una deshidratación del grupo hidróxilo de la posición 3 de la leucoantocianidina y catequina, se genera la ruptura del anillo heterocíclico. En todo el metabolito se produce una deslocalización de electrones provocando la coloración roja de la leucoantocianidina y marrón de la catequina. La función del alcohol amílico es ser el solvente que extrae la antocianidina o la catequina deshidratada provocando la reacción anteriormente dicha. (Ruiz, Vanegas, Chavéz, & Eustaquio, 2010)

*Ensayo de Shinoda:* Se tomó una alícuota de 1 mL del extracto etanólico en un tubo de ensayo; se adiciona 1 mL de HCl y un trozo de lámina de Mg y al terminar la reacción se adiciona 1 mL de alcohol amílico y se agita el tubo de ensayo. Se permite la separación de fases y se observa la coloración del alcohol amílico como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 6.** Coloración del anillo amílico en la identificación de Flavonoides. (Ríos, Varón, & Garzón, 2014)

<b>Flavonas:</b>	Amarillo, Naranja o Rojo
<b>Flavonol o flavanonol:</b>	Rojo a Carmesí, Rojo magenta
<b>Flavanonas:</b>	Carmesí a Magenta, rojo, magenta, violeta, azul
<b>Isoflavonas:</b>	Amarillo
<b>Isoflavanonas, calconas y auronas:</b>	Incoloras.

1. *Ensayo con ácido sulfúrico concentrado:* Se tomó una alícuota de 1 mL del extracto etanólico en un tubo de ensayo; se concentró a sequedad y se añaden gotas de ácido sulfúrico concentrado y se observa la coloración siendo la evidencia positiva una coloración diferente al carmelita claro.

**Tabla 7.** Coloración de la solución en la identificación de Flavonoides. (Ríos, Varón, & Garzón, 2014).

<b>Flavonas y Flavonoles:</b>	Amarillo intenso
<b>Flavononas:</b>	Anaranjado o guinda.
<b>Calconas o auronas:</b>	Rojo guinda o Rojo azulado.

2. *Ensayo de Catequinas:* Se toma en un tubo capilar una pequeña muestra del extracto etanólico, se agrega una gota del mismo a un papel filtro cualitativo, a continuación se agrega sobre la gota 1 gramo de Bicarbonato de sodio. Después de esperar 2 min se observa en lámpara de UV. En este caso para prueba positiva se observa una mancha verde carmelita.
3. *Ensayo de Rosenheim:* Se toma una alícuota de 1 mL del extracto etanólico y se le adiciona 1 mL de HCl, se calienta durante 10 min; se enfría y se adiciona 1 mL de agua destilada con 2 mL de alcohol amílico y se agita. Se deja en reposo separándose las fases, se observa la coloración de la fase amílica, es positiva en coloraciones rojo marrón.

Los resultados obtenidos del tamizaje químico, al hacer la determinación cualitativa de flavonoides se registran en la tabla 7 con el fin de facilitar la interpretación de las coloraciones evidenciadas en cada una de las pruebas propuestas para cada una de las muestras de té verde comerciales.



**Tabla 8.** Resultados obtenidos en la determinación de flavonoides en té verde de marca

<b>RESULTADOS DE MUESTRA DE TÉ VERDE MARCA</b>			
<b>Ensayo</b>	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>	<b>Coloración</b>
<b>Shinoda</b>			
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado</b>			
<b>Catequinas</b>			
<b>Rosenheim</b>			

### **Fase 3: Evaluación.**

Para el proceso de evaluación de las habilidades de pensamiento crítico a partir de la implementación del AVA y la aplicación del modelo Flipped Classroom, se realizó la aplicación del Test de pensamiento crítico, con el fin de identificar progresos en el aprendizaje de los estudiantes y poder obtener datos comparativos que permitan generar un análisis cuantitativo y cualitativo de los mismos.

El proceso evaluativo se realiza a través de MAXQDA pro 2.0 2018 versión 12, usado como prueba libre. Este es un paquete de software diseñado para la investigación cualitativa y cuantitativa, disponible para Windows y Mac. Se utiliza para cualquier tipo de investigación cualitativa, incluyendo, entre otros, teoría fundamentada, revisiones de literatura, investigación exploratoria de mercado, análisis de texto cualitativo y enfoques de métodos mixtos.

Este programa de análisis mixto permite realizar análisis de varios documentos a la vez y proporciona diversas estrategias de análisis que se realizan por medio de codificaciones. En la figura 7 se puede evidenciar la interfaz del software en la cual se realiza la importación de los documentos a analizar, las codificaciones que se pueden asignar y los análisis cualitativos y cuantitativos suministrados en tablas y gráficos.

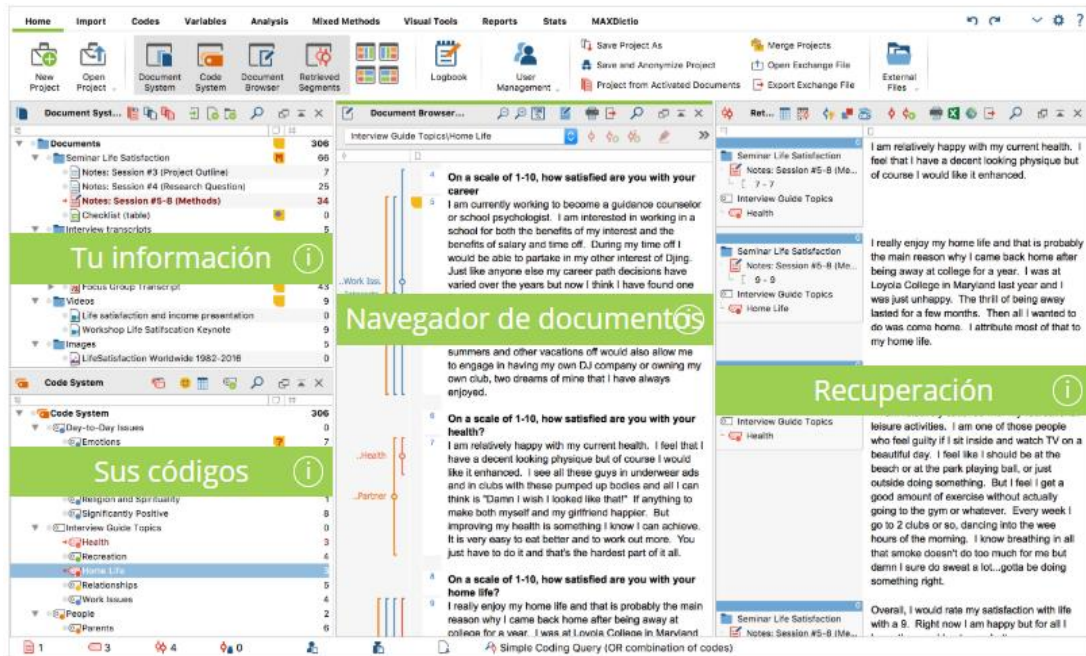


Figura 7. Interfaz del software MAXQDA pro 2.0 versión 2018. Recuperado de <https://www.maxqda.com/what-is-maxqda>

## 8 RESULTADOS Y ANALISIS

A continuación se desarrolla la última fase de la metodología presentada (ver figura 6). En esta fase se presentaron los resultados obtenidos y el posterior análisis en la implementación de los instrumentos evaluativos, en especial, nos concentraremos en el instrumento final donde los docentes en formación redactan un texto argumentativo. Posteriormente se dieron a conocer los resultados y análisis realizados por los docentes en formación sobre la práctica de laboratorio “determinación cualitativa de flavonoides (catequinas) del té verde”.

Para realizar el siguiente análisis es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. En la parte introductoria, el instrumento de indagación de ideas previas de los docentes en formación, se realiza de manera individual. Lo anterior con el fin de conocer el nivel argumentativo que tienen los estudiantes frente a las temáticas a abordar en el AVA.
2. El instrumento titulado: *ACTIVIDAD HORMONAL EN EL CÁNCER DE MAMA (ver anexo 2)*, se ejecuta en clase sin tener acceso a la plataforma del AVA, esto con el fin de determinar la utilidad del AVA en la

fundamentación de la habilidad argumentativa en los docentes en formación.

3. El segundo instrumento implementado tiene como título:

### 8.1 Resultados implementación de la propuesta didáctica

El siguiente análisis está dividido en 3 partes fundamentales:

#### a. *Test de Ideas Previas.*

El Test de ideas Previas, tiene como objetivo determinar las ideas que circulan en los docentes en formación sobre el cáncer, flavonoides y la acción antioxidante de las catequinas del té verde sobre los radicales libres. Se analizan las preguntas que tienen calificación, estas son de la pregunta 1 a la pregunta 5 (ver anexo 1). De la pregunta 1 a la 4 (ver tabla 9), se refieren al cáncer y algunos conceptos propios de la enfermedad, y las preguntas número 5 y 6, (ver tabla 9) se refiere al conocimiento de lo que son los flavonoides.

**Tabla 9.** Preguntas realizadas en el instrumento de ideas previas. *Elaboración propia.*

<b>PREGUNTAS DEL INSTRUMENTO DE IDEAS PREVIAS</b>	
<b>Número de Pregunta</b>	<b>Pregunta</b>
1	Definir que es el cáncer puede llegar a ser complejo porque existen diversas maneras de definir esta enfermedad. El cáncer PRINCIPALMENTE es:
2	El mejor argumento a la siguiente afirmación es. La metástasis es un proceso por el cual un grupo de células tumorales se diseminan por el organismo y se localizan en lugares diferentes a aquél en que se originó el tumor.
3	La senescencia celular en términos de cáncer se refiere a:
4	De las siguientes afirmaciones, ¿Cuál considera usted que no argumenta lo que es una Neoplasia?
5	Argumente la siguiente afirmación: Los flavonoides son metabolitos secundarios polifenólicos comúnmente con un grupo cetona y normalmente pigmentos de coloración amarilla de donde viene su nombre (del latín flavus, "amarillo").
6	Como entiende usted la relación el flavonoide y cáncer.

Para realizar la cuantificación y posterior análisis de estas preguntas, se sistematizan los resultados obtenidos durante la implementación del instrumento de indagación de conocimientos previos (ver tabla 10). Es necesario mencionar que bajo las indicaciones dadas a los docentes en formación, estos colocaban la letra E cuando no sabían sobre lo que se les estaba cuestionando y S en caso de que no entendieran la pregunta. Con fines de permitir la cuantificación a la

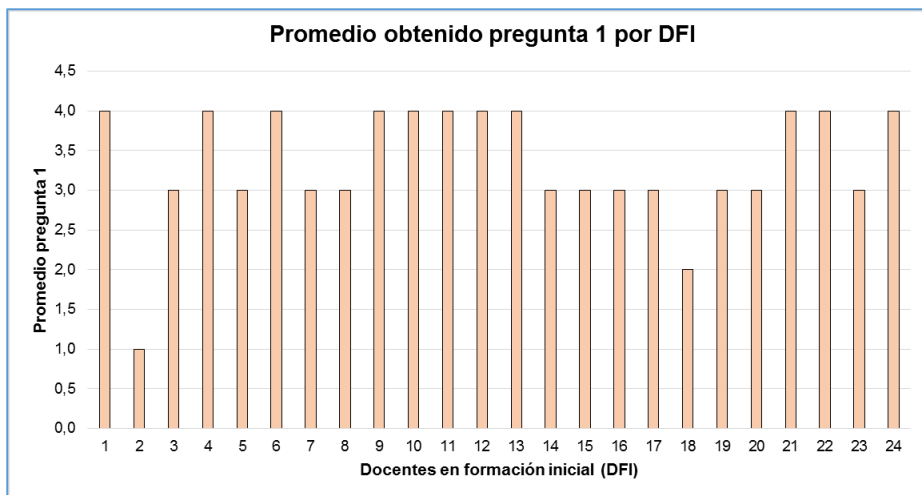
letra E se le da un valor de 0 y a la letra S se le da un valor de 0,5. En la tabla 10, se relacionan los valores numéricos, así como los promedios de cada pregunta por estudiante y el promedio total por pregunta de toda la población muestra.

**Tabla 10.** Resultados sistematizados del instrumento de indagación de Conocimientos Previos. Elaboración propia

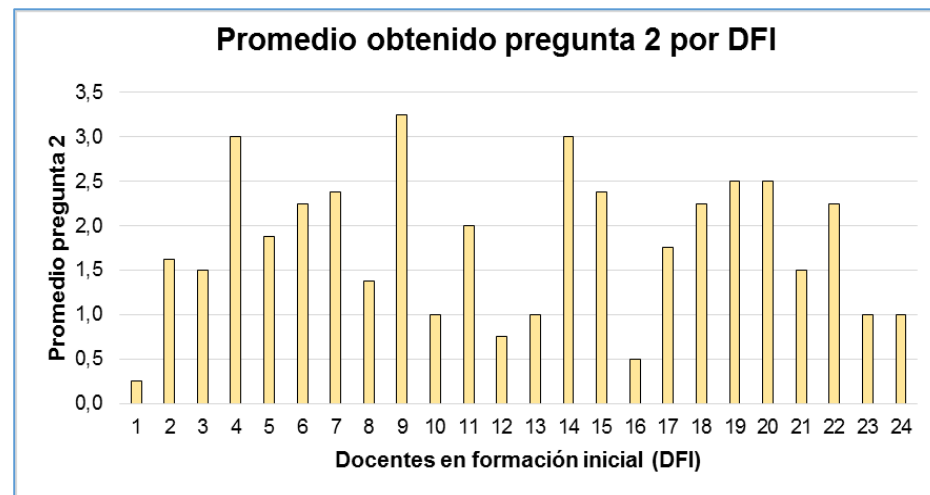
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA PRUEBA DE INDAGACIÓN DE CONOCIMIENTOS																								
Estudiante	Semestre	Edad	Preguntas																					
			1					2				3				4				5				
			Respuestas																					
a	b	c	d	e	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c					
E1	12	26	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
E2	10	25	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	2,0	0,5	4,0	4,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0	4,0	4,0	0,5				
E3	10	22	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	1,0	2,0	1,0	3,0	2,0	4,0	1,0	3,0	2,0	3,0	3,0	0,5				
E4	10	22	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	2,0	3,0	0,5	4,0	4,0	1,0	4,0	3,0	1,0	0,5	4,0				
E5	10	22	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	0,5	4,0	0,0	3,0	3,0	4,0	0,5	2,0	3,0	4,0	0,5	4,0				
E6	10	23	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0	3,0	2,0	4,0	2,0	3,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	3,0				
E7	10	24	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	0,5	3,0	2,0	4,0	3,0	4,0	2,0	0,5	0,5	0,5	0,5	3,0				
E8	9	31	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,0	0,5	1,0	0,5	3,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5				
E9	10	22	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	1,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	4,0				
E10	10	22	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	0,5	0,0	0,5	3,0	3,0	0,5	0,0	1,0	3,0	0,5	0,5	3,0				
E11	11	22	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	0,5	0,5	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	4,0				
E12	10	24	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0	1,0	0,0	2,0	3,0	2,0	4,0	2,0	4,0	0,0	4,0	2,0	2,0				
E13	10	23	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,5	3,0				
E14	8	27	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	2,0	3,0	3,0	4,0	2,0	4,0	3,0	1,0	1,0	4,0				
E15	10	22	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	0,5	2,0	4,0	3,0	2,0	1,0	4,0	3,0	2,0	1,0	4,0				
E16	10	24	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3,0	0,0	3,0				
E17	10	23	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	0,0	2,0	3,0	1,0	4,0	4,0	4,0	3,0	1,0	2,0	4,0				
E18	10	22	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	1,0	3,0	1,0	2,0	1,0	3,0	2,0	0,5	3,0	0,5	0,5	3,0				
E19	9	21	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	4,0	1,0	4,0	4,0	3,0	2,0	0,5	0,5	0,5	0,5	3,0				
E20	11	21	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	2,0	1,0	2,0	3,0	4,0	1,0	4,0	2,0	3,0	1,0	3,0				
E21	10	25	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,5	0,5	2,0	3,0	3,0	3,0	4,0	2,0	0,5	0,5	0,5	0,5	4,0				
E22	12	23	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	2,0	3,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3,0				
E23	10	22	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	0,5	0,5	2,0	1,0	2,0	2,0	4,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	4,0				
E24	10	22	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0	0,0	3,0	1,0	4,0	4,0	4,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	4,0				

**Tabla 11.** Promedios de pregunta por docente en formación y promedios totales de toda la población. Elaboración propia

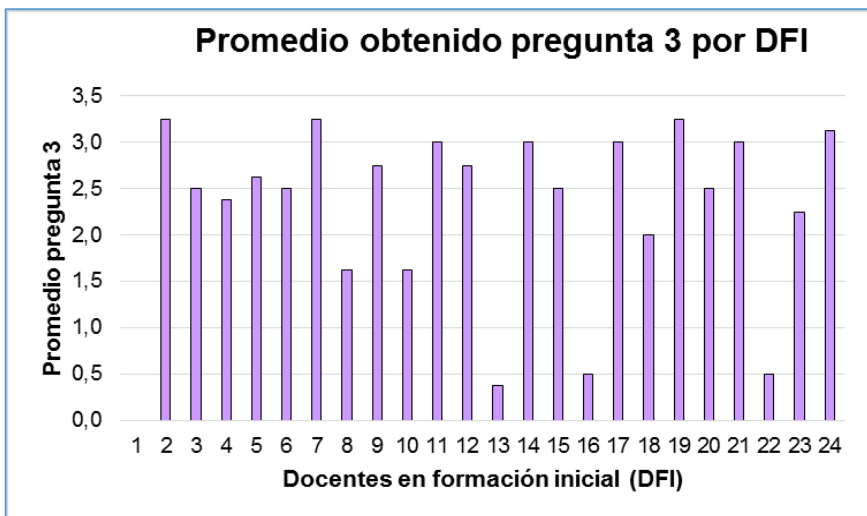
<b>RESULTADOS OBTENIDOS DE LA PRUEBA DE INDAGACIÓN DE CONOCIMIENTOS</b>							
<b>Estudiante</b>	<b>Semestre</b>	<b>Edad</b>	<b>Preguntas</b>				
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Promedios por Respuestas</b>							
E1	12	26	4,0	0,3	0,0	0,0	0,0
E2	10	25	1,0	1,6	3,3	3,3	0,7
E3	10	22	3,0	1,5	2,5	2,8	1,3
E4	10	22	4,0	3,0	2,4	2,1	3,7
E5	10	22	3,0	1,9	2,6	2,4	2,8
E6	10	23	4,0	2,3	2,5	0,5	3,3
E7	10	24	3,0	2,4	3,3	0,5	3,0
E8	9	31	3,0	1,4	1,6	0,5	0,5
E9	10	22	4,0	3,3	2,8	0,5	4,0
E10	10	22	4,0	1,0	1,6	1,3	3,3
E11	11	22	4,0	2,0	3,0	0,5	2,5
E12	10	24	4,0	0,8	2,8	2,5	2,0
E13	10	23	4,0	1,0	0,4	0,4	3,0
E14	8	27	3,0	3,0	3,0	2,3	3,7
E15	10	22	3,0	2,4	2,5	2,5	1,7
E16	10	24	3,0	0,5	0,5	1,0	3,3
E17	10	23	3,0	1,8	3,0	2,5	3,0
E18	10	22	2,0	2,3	2,0	1,1	1,3
E19	9	21	3,0	2,5	3,3	0,5	2,2
E20	11	21	3,0	2,5	2,5	2,5	3,0
E21	10	25	4,0	1,5	3,0	0,5	3,3
E22	12	23	4,0	2,3	0,5	0,5	3,7
E23	10	22	3,0	1,0	2,3	0,5	2,5
E24	10	22	4,0	1,0	3,1	0,5	3,7
<b>Promedio total</b>			3,3	1,8	2,3	1,3	2,6



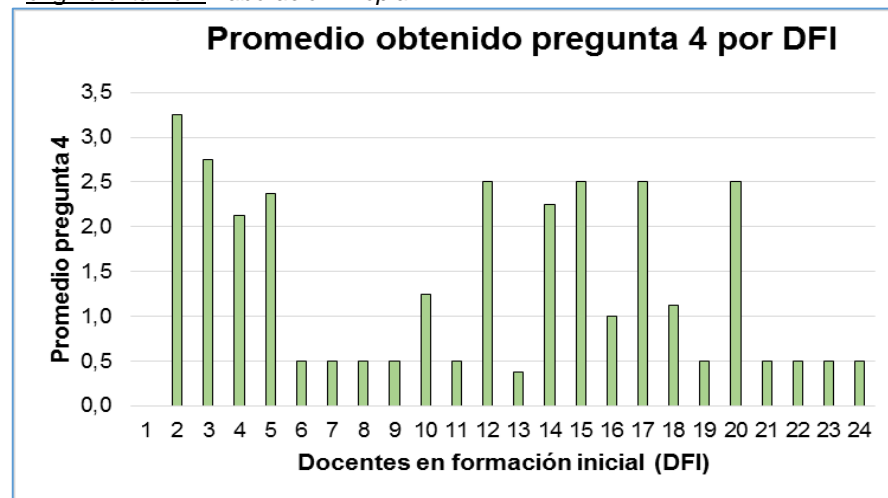
**Gráfica 1.** Promedio obtenido de la pregunta 1: Definir que es el cáncer puede llegar a ser complejo porque existen diversas maneras de definir esta enfermedad. Elaboración Propia.



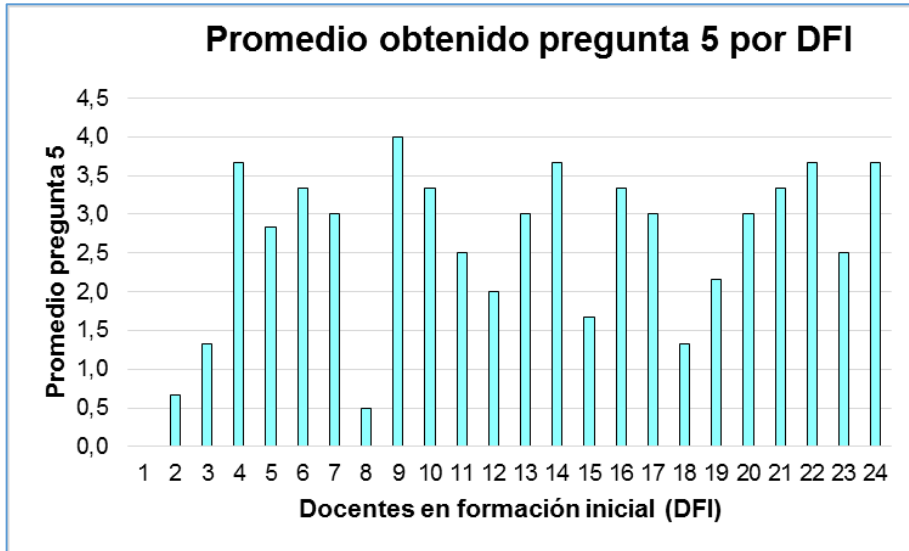
**Gráfica 2.** Promedio obtenido de la pregunta 2: El mejor argumento a la siguiente afirmación es. La metástasis es un proceso por el cual un grupo de células tumorales se diseminan por el organismo y se localizan en lugares diferentes a aquél en que se originó el tumor. Elaboración Propia.



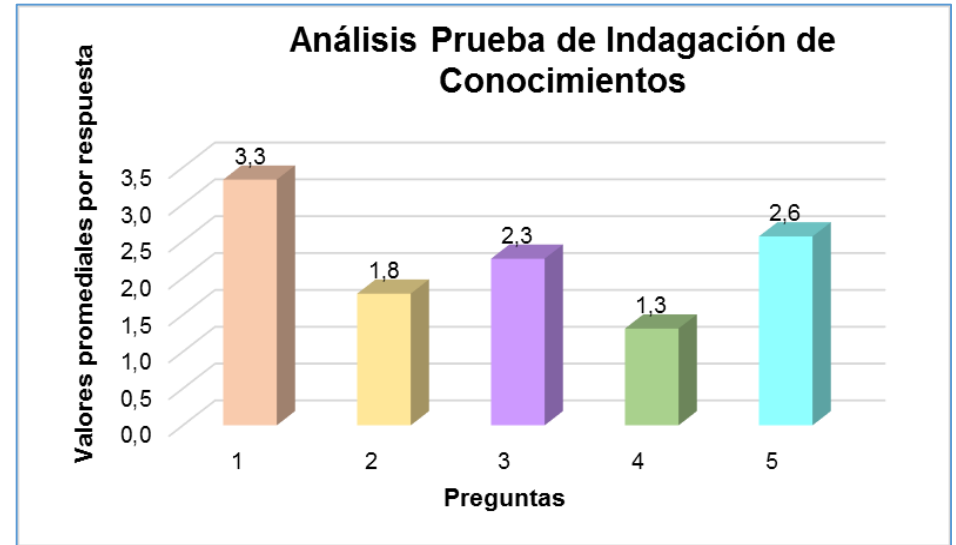
**Gráfica 3** Promedio obtenido de la pregunta 3: La senescencia celular en términos de cáncer se refiere a: .Elaboración Propia.



**Gráfica 4** Promedio obtenido de la pregunta 4: De las siguientes afirmaciones, ¿Cuál considera usted que no argumenta lo que es una Neoplasia?. Elaboración Propia.



**Gráfica 5.** Promedio obtenido de la pregunta 5: Los flavonoides son metabolitos secundarios polifenólicos comúnmente con un grupo cetona y normalmente pigmentos de coloración amarilla de donde viene su nombre (del latín flavus, "amarillo"). Elaboración Propia.



**Gráfica 6.** Consolidado en promedio obtenido de los promedios generales de cada pregunta. Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta las gráficas presentadas se procede a realizar el análisis de cada una de las preguntas que componen el instrumento de conceptos previos con el fin de determinar las falencias conceptuales que tienen la población de docentes en formación inicial.

Para valorar si los estudiantes indican una respuesta acertada de acuerdo al argumento calificado por cada uno de los docentes en formación, se tendrá en cuenta la tabla 12, de la cual el mayor rango es 4 y el menor es 0. En ese orden de ideas, se determinan los rangos indicados en la tabla y con ello se da un concepto de las respuestas dadas.

**Tabla 12.** Rango de respuestas según promedio. Elaboración propia.

Rango de respuestas según promedio			
0,0 - 1,0	1,01 -2,0	2,01 -3,0	3,01 - 4,0
Muy Inaceptable	Inaceptable	Aceptable	Muy Aceptable

**Tabla 13.** Tabla de asociación de respuestas según promedios registrados por pregunta realizada en el instrumento de ideas previas. Elaboración propia.

Pregunta	Promedio	Muy Inaceptable	Inaceptable	Aceptable	Muy Aceptable
		0,0 - 1,0	1,01 -2,0	2,01 -3,0	3,01 - 4,0
1	3,3				x
2	1,8		x		
3	2,3			x	
4	1,3		x		
5	2,6			x	

En la tabla 13 se relacionan los promedios obtenidos en las respuestas dadas por los docentes en formación, relacionándolos con la categorización dada para determinar el desarrollo de la habilidad argumentativa.

- Pregunta 1:

Teniendo en cuenta que la pregunta 1 está relacionada con el cáncer y el concepto que se tiene de la enfermedad en términos de la oncología, en esta pregunta la más adecuada es la **b** e indica: *Nombre asignado a una serie de enfermedades que son producidas por células anormales que se multiplican sin control y pueden invadir los tejidos cercanos.* En esta pregunta es posible inferir que los docentes en formación inicial se acercan mucho al concepto oncológico de lo que es el cáncer, ya que, en las gráficas 1 y 6, así como el promedio de respuestas en calificación es muy aceptable según la rúbrica generada (ver tablas 10 y 11), lo cual indica que los docentes en formación inicial se aproximan mucho al argumento correcto que fundamenta lo que es esta enfermedad.



De la misma manera, nos indica que la oblación seleccionada ha tenido cercanía con el concepto de alguna manera y nos permite evidenciar que es una afección que hace parte de una problemática de salud pública.

- Pregunta 2:

La pregunta 2 está relacionada con el término metástasis en términos oncológicos, en esta pregunta la más adecuada es la **a** e indica: *La metástasis linfática y la metástasis a distancia son tipos de la misma determinada por la manera en la que las células que originan el cáncer se propagan.* En esta pregunta es posible inferir que los docentes en formación inicial no tienen un acercamiento al concepto oncológico de lo que es la metástasis, ya que, en las gráficas 2 y 6, así como el promedio de respuestas en calificación es inaceptable según la rúbrica generada (ver tablas 10 y 11), lo cual indica que los docentes en formación inicial no se aproximan al argumento correcto que fundamenta lo que es esta terminología.

- Pregunta 3:

En la pregunta 3 se relaciona el término senescencia celular en términos oncológicos, en esta pregunta la respuesta más adecuada es la **c** e indica: *Un proceso que comienza como una consecuencia directa del daño y el estrés que tiene lugar en una célula, y se trata de un camino alternativo de respuesta a lo que se denomina muerte celular apoptótica (la destrucción que el organismo programa para controlar su propio crecimiento y desarrollo).* En esta pregunta es posible inferir que los docentes en formación inicial tienen un acercamiento al concepto oncológico de lo que es la senescencia celular, ya que, en las gráficas 3 y 6, así como el promedio de respuestas en calificación es aceptable según la rúbrica generada (ver tablas 10 y 11), lo cual indica que los docentes en formación inicial se aproximan al argumento correcto que fundamenta lo que es esta terminología. Es posible dar esta afirmación de acuerdo a los resultados obtenidos en la calificación numérica que le dan los docentes en formación a esta pregunta (ver gráfica 3).

- Pregunta 4:

El término Neoplasia o Neoplásico en términos oncológicos se relaciona en la pregunta 4, en esta afirmación la respuesta más adecuada es la **a** e indica: *Son proliferaciones anormales de los 'tejidos' que se inician de manera aparentemente espontánea (no se conoce la causa), de crecimiento progresivo, sin capacidad de llegar a un límite definido, carente de finalidad y regulado por leyes propias más o menos independientes del organismo.* En esta pregunta es posible inferir que los docentes en formación inicial no tienen un acercamiento al concepto oncológico de lo que es la senescencia celular, ya que, en las gráficas 4 y 6, así como el promedio de respuestas en calificación es inaceptable según la rúbrica generada (ver tablas 10 y 11). Con base en la gráfica 4, y los valores

obtenidos para realizar esta gráfica, es posible observar que los docentes en formación inicial no se aproximan al argumento correcto que fundamenta lo que es esta terminología, de acuerdo a los valores numéricos dados a cada premisa que posiblemente fundamente la idea principal de cada temática a desarrollar.

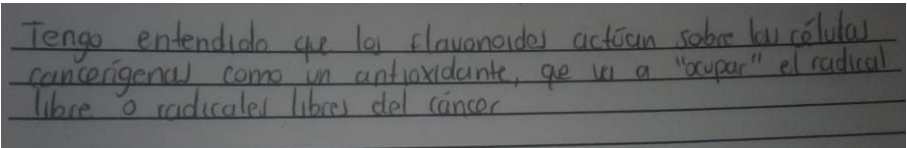
- Pregunta 5:

El concepto de Flavonoide se relaciona en la pregunta 5, en esta afirmación la respuesta que fundamenta de manera adecuada esta terminología es la **b** e indica: *La estructura química básica de los flavonoides consiste en un esqueleto carbonado C6-C3-C6, donde los componentes C6 son: anillos aromáticos unidos por tres átomos de carbono que pueden formar o no un tercer anillo pirano o pirona (anillos A-C).* En esta pregunta es posible inferir que los docentes en formación inicial no tienen un acercamiento al concepto de lo que son los flavonoides, ya que, en las gráficas 5 y 6, así como el promedio de respuestas en calificación es inaceptable según la rúbrica generada (ver tablas 10 y 11), lo cual indica que los docentes en formación inicial se aproximan al argumento correcto que fundamenta lo que es esta terminología.

- Pregunta 6:

En la pregunta número 6, se solicita a los docentes en formación inicial que indiquen como entienden la relación existente entre los flavonoides y el cáncer, solo 6 estudiantes respondieron a esta pregunta. Se encuentra que la mayoría de los estudiantes manifiestan no tener idea de la relación existente entre ellos (ver tabla\_), como lo evidencian los estudiantes E11, E17 y E20. En cuanto a los docentes en formación E23, E12 y E6; generan una aproximación a la interacción entre el cáncer y los flavonoides, indicando que actúan en las células cancerígenas gracias a su interacción con los radicales libres y mencionan su acción antioxidante. Lo anterior es posible inferirse gracias a las premisas escritas por los docentes en formación al momento de indicar esta relación.

**Tabla 14.** Respuestas de docentes en formación a pregunta 6 del instrumento de conceptos previos. Elaboración propia.

Estudiante	Respuesta pregunta 6
E23	

E12	<p>6. Como entiende usted la relación el flavonoide y cáncer.</p> <p>Los Flavonoides al ser compuestos que presentan una alta estabilidad debido a la presencia de grupos OH y dobles enlaces, se puede donar pares electrónicos sin perder su estabilidad. Por lo tanto, pueden estabilizar una especie radicalaria donando electrones. Recordando que el cáncer se produce por la formación de radicales libres que causan daño a las células.</p>
E6	<p>6. Como entiende usted la relación el flavonoide y cáncer.</p> <p>A partir de los Flavonoides, se puede detectar o controlar de alguna manera el cáncer a partir de los radicales libres.</p>
E20	<p>6. Como entiende usted la relación el flavonoide y cáncer.</p> <p>Possible cura</p>
E11	<p>6. Como entiende usted la relación el flavonoide y cáncer.</p> <p>No conozco la relación que existe entre ellos</p>
E17	<p>6. Como entiende usted la relación el flavonoide y cáncer.</p> <p>No se lo que es un Flavonoide, por lo tanto no pueda relacionarlo con el cáncer.</p>

A partir de los resultados obtenidos del instrumento sobre conceptos previos se procede a diseñar el ambiente virtual de aprendizaje (AVA), con el fin de fortalecer los conceptos que se abordaron en la aplicación de este recurso de indagación.

En los datos obtenidos es posible identificar que los docentes en formación hasta este momento no tienen afianzada la habilidad argumentativa, teniendo en cuenta que el instrumento pretende relacionar un texto corto con otro que lo argumente según el requerimiento de la pregunta. En consecuencia a lo anteriormente dicho, los docentes en formación tienen una relación argumentativa dividida entre inaceptable y aceptable de acuerdo a los promedios dados por cada pregunta, según esto, podríamos decir que hasta este punto no se genera una relación entre la idea principal de un argumento y las premisas que puedan llegar a dar peso a la argumentación dada. Según Westón (1994), propiciar argumentos significa dar a conocer un conjunto de razones que apoyen una conclusión, por tanto, las premisas seleccionadas por los docentes en formación para fundamentar las ideas principales de cada pregunta, se quedan

cortas al momento de generar un argumento completo, lo cual quiere decir que no apoyan o fundamentan el concepto dado.

*b. Test de conceptos*

En los anexos 2, 3 y 4 se relacionan los instrumentos realizados con el fin de determinar si la implementación del AVA contribuye con la mejora conceptual de los docentes en formación. El instrumento del anexo número 3 tiene una varianza, esta consta de no realizarse a partir del método del Flipped Classroom (aula invertida), con el objetivo de determinar si realmente este método contribuye al fortalecimiento de las habilidades argumentativas y conceptuales de los docentes en formación inicial.

En el análisis de estos instrumentos interviene el software diseñado para la investigación cualitativa y cuantitativa MAXQDA pro 2.0 versión 2018. El cual a través de una categorización de conceptos, se generan codificaciones que permiten que el software realice el análisis mixto arrojando matrices cualitativas y cuantitativas que permiten realizar un análisis de los datos arrojados. En la tabla 13 se muestra la codificación asignada en el software para los anexos 2 y 3.

El instrumento titulado: *ACTIVIDAD HORMONAL EN EL CÁNCER DE MAMA* (ver anexo 2), se realiza la implementación de este instrumento sin haber solicitado a los docentes en formación que hicieran una revisión al AVA y con ello a las entradas creadas para el manejo de las temáticas mencionadas en la metodología de investigación. Este análisis cualitativo y cuantitativo se realiza bajo el software de MAXQDA pro 2.0 versión 2018, por ello, se realiza una codificación a partir de categorías que permiten evidenciar la apropiación conceptual que tienen los docentes en formación

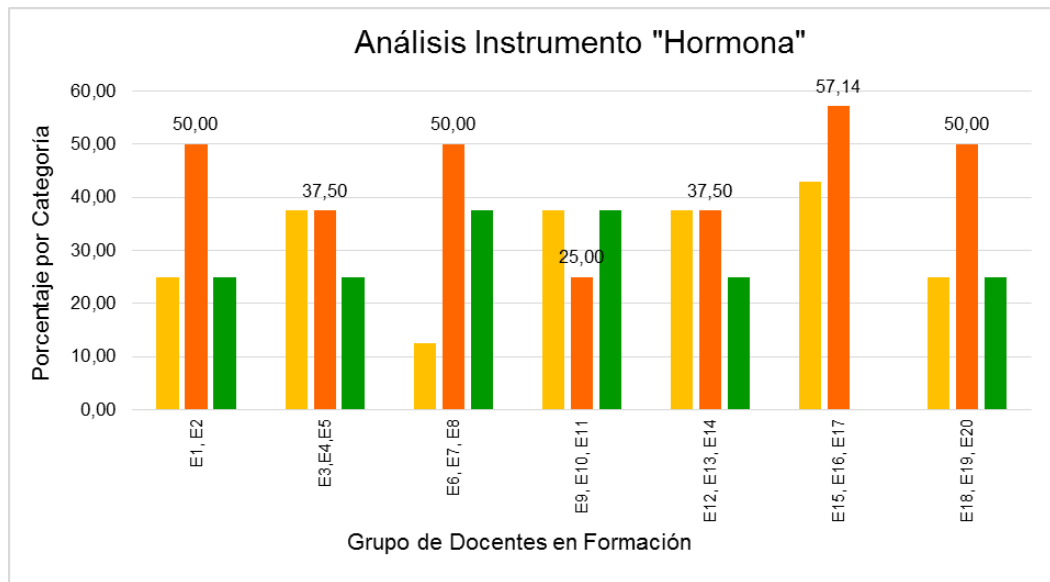
**Tabla 15.** Categorización y Codificación en MAXQDA pro 2.0 versión 2018

<b>Categoría</b>	<b>Código MAXQDA</b>	<b>Característica de la Categoría</b>
NO HAY CONCEPTO	NO CONCEPTO	El docente en formación no manifiesta una idea conceptual de la temática a tratar.
IDEA DE CONCEPTO	IDEA CONCEPTO	El docente en formación manifiesta una idea conceptual de la temática a tratar.
CONCEPTO	CONCEPTO	El docente en formación manifiesta y argumenta el concepto de la temática a tratar.

**Tabla 16.** Análisis cuantitativo porcentual del instrumento "Hormonas". Análisis obtenido de MAXQDA pro 2.0 versión 2018

<b>Codificación</b>	<b>E1, E2</b>	<b>E3,E4,E5</b>	<b>E6, E7, E8</b>	<b>E9, E10, E11</b>	<b>E12, E13, E14</b>	<b>E15, E16, E17</b>	<b>E18, E19, E20</b>
IDEA CONCEPTO	25,00	37,50	12,50	37,50	37,50	42,86	25,00
NO CONCEPTO	50,00	37,50	50,00	25,00	37,50	57,14	50,00
CONCEPTO	25,00	25,00	37,50	37,50	25,00	0,00	25,00
<b>TOTAL</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Basados en los resultados porcentuales de la codificación generada por el software MAXQDA pro 2.0, se realiza una gráfica que permite visualizar los cambios porcentuales en cada categoría.



**Gráfica 7.** Gráfica de análisis cuantitativo porcentual instrumento "Hormona". Elaboración propia.

**Tabla 17. Análisis Cualitativo de Conceptualización- instrumento "Hormona". Categoría No Concepto. Obtenido de MAXQDA pro 2.0 versión 2018.**

ANÁLISIS CUALITATIVO DE CONCEPTUALIZACIÓN - INSTRUMENTO "HORMONA"							
Codificación	E1, E2	E3,E4,E5	E6, E7, E8	E9, E10, E11	E12, E13, E14	E15, E16, E17	E18, E19, E20
NO CONCEPTO	<b>No tenemos conocimiento</b>	Compuesto orgánico no fenólico  Las células en el proceso de relación con las hormonas necesitan un receptor. Cuando las hormonas estrógeno y progesterona se unen a estos receptores, estimulan el crecimiento del cáncer. A los cánceres se les identifica como cánceres con receptores de hormonas positivos o cánceres con receptores de hormonas negativos según tengan o no tengan estos receptores	<b>No sabemos</b>  <b>No logramos entenderlo</b>	<b>No sé</b>	<b>No sabemos</b>		No sé cuál es la hormona que nos están ilustrando.  No sé cómo se realiza esta interacción

**Tabla 18. Análisis Cualitativo de Conceptualización- instrumento "Hormona". Categoría Idea Concepto. Obtenido de MAXQDA pro 2.0 versión 2018.**

ANÁLISIS CUALITATIVO DE CONCEPTUALIZACIÓN - INSTRUMENTO "HORMONA"							
Codificación	E1, E2	E3,E4,E5	E6, E7, E8	E9, E10, E11	E12, E13, E14	E15, E16, E17	E18, E19, E20
IDEA CONCEPTO		Testosterona y en menor medida estrógeno		Andrógenos : Testosterona, androsterona y la androstenediona	Testosterona	Hormona humana producida en grandes cantidades por los varones y menos por las mujeres  Androsterona y androstenediona  En las mujeres se sintetiza las celulas teca en los ovarios y en la placenta.  Recientes estudios han demostrado las mutaciones en las celulas somaticas y alteraciones en el ambiente hormonal materno generando variantes heredadas y portadoes de mutaciones somaticas en sus genomas y conductores de mutacion relacionados con subtipos se cancer. Encontrando relación entre niveles elevados	TESTOSTERONA  Células del Testículo

**Tabla 19.** Análisis Cualitativo de Conceptualización- instrumento "Hormona". Categoría Concepto. Obtenido de MAXQDA pro 2.0 versión 2018.

<b>ANÁLISIS CUALITATIVO DE CONCEPTUALIZACIÓN - INSTRUMENTO "HORMONA"</b>							
<b>Codificación</b>	<b>E1, E2</b>	<b>E3,E4,E5</b>	<b>E6, E7, E8</b>	<b>E9, E10, E11</b>	<b>E12, E13, E14</b>	<b>E15, E16, E17</b>	<b>E18, E19, E20</b>
CONCEPTO	<p>La estructura de la testosterona si bien presenta aromaticidad y resonancia esta difiere del lugar en donde se produce ya que esta se da por acción de la reductasa.</p> <p>Las hormonas pueden ser tanto para hombre y mujeres, lo que varía es la concentración de cada hormona.</p> <p>La Hormona testosterona es alta en hombre se</p>	<p>Testosterona</p> <p>La testosterona es producida principalmente en los testículos de los hombres y en los ovarios de las mujeres, y las glándulas suprarrenales segregan también pequeñas cantidades. Es la principal hormona sexual masculina y también un esteroide anabólico.</p> <p>Las células en el proceso de relación con las hormonas necesitan un receptor. Cuando las hormonas estrógeno y progesterona se unen a estos</p>	<p>Testosterona: esta hormona es de predominancia masculina, sin embargo, también se encuentra en las mujeres, se produce en los testículos. Estrógeno: Esta hormona es de predominancia femenina, sin embargo, también se encuentra en los hombres, se produce en los ovarios.</p> <p>Estas dos moléculas poseen características similares, difieren</p>	<p>Testosterona: Es la hormona que se segrega en el testículo mayor parte, y en los ovarios en cantidades menores. Es un derivado del colesterol que se produce en las células Leydig, aunque también se produce en otros tejidos.</p> <p>Se produce a partir del colesterol de las células Leydig, bajo la influencia de la LH. Las enzimas mitocondriales escinden la cadena lateral del colesterol en dichas células para formar pregnenolona.</p>	<p>En el hombre predomina más la testosterona, aunque también se producen estrógenos</p> <p>Se producen en las células testiculares desde el hipotálamo y gracias a la acción de la androstenediona, la 17-hidroxiesteroides deshidrogenasa, reductasa y se hidroliza.</p> <p>Cumplen una función de posible reducción de las células neoplásicas así como disminución en su distribución por diferentes vías como el torrente</p>		<p>Testosterona</p> <p>La proteína GATA 3 se encarga de la producción de estrógenos; cuando hay un receptor hormonal en la célula neoplásica el cual me indica que a mutado, este inhibe las acciones de la GATA 3, generándose un tumor y realizando una regresión del gen tumoral.</p>

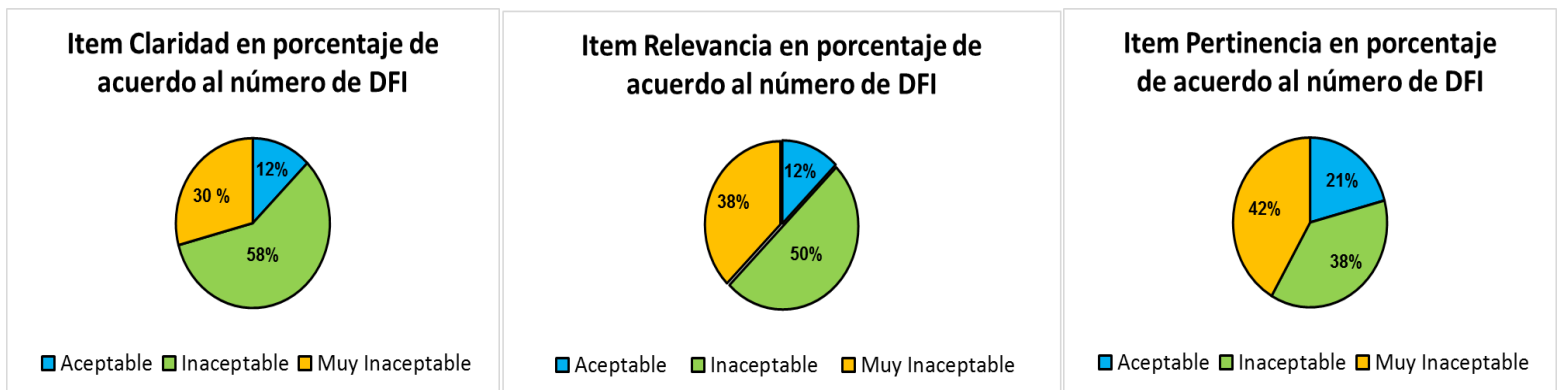
De acuerdo a la información obtenida en el análisis mixto generado en el software MAXQDA pro 2.0 versión 2018, es posible inferir que en el instrumento *ACTIVIDAD HORMONAL EN EL CÁNCER DE MAMA* (ver anexo 2), no se logra evidenciar un avance conceptual significativo en los docentes en formación inicial. Esto es posible ser indicado partiendo del análisis cuantitativo, según la gráfica de análisis cuantitativo (ver gráfica 7) y la tabla de porcentajes de categorías (ver tabla 13), la codificación “*No Concepto*” supera en mayoría el 50% de las respuestas dadas, lo cual indica, que el método de clase magistral generado no dio los resultados esperados.

En términos del análisis cualitativo realizado (ver tablas 17, 18 y 19), en las cuales es posible evidenciar las respuestas dadas por los docentes en formación en los grupos de trabajo conformados. Las señalizaciones en letra roja, demuestra las respuestas de los docentes en formación negativas al dar un concepto sobre las preguntas realizadas. En estas tablas es posible evidenciar las respuestas que se clasifican en cada una de las codificaciones dadas (ver tabla 15), por tanto, podemos evidenciar que en “*No Concepto*” e “*Idea Concepto*”, las respuestas son de *no sé* o *no tengo idea de lo que se está hablando*, o dan respuestas superficiales respectivamente. Según Campanario & Otero (2000), las premisas o ideas suministradas por los estudiantes de educación en ciencias, se ven determinadas por lo que el estudiante sabe y la idea que tiene de un concepto, así como estas premisas son influenciadas por sus creencias, y lo que se creen que saben (metacognición).

**Tabla 20.** Número de estudiantes en el análisis argumentativo. Instrumento “*Hormona*”. Elaboración propia.

Item a Evaluar	Número de estudiantes		
	Aceptable	Inaceptable	Muy Inaceptable
Pertinencia	5	9	10
Relevancia	3	12	9
Claridad	3	14	7





**Gráficas 8, 9 y 10.** Análisis cuantitativo porcentual instrumento "Hormona". Elaboración propia.

De acuerdo a la tabla 15 se evidencia que para los tres ítems evaluados en los textos argumentativos realizados por los docentes en formación, se presentan dificultades hasta esta etapa de la implementación de la propuesta didáctica en un argumento aceptable, por el contrario, según soportan las gráficas 8,9 y 10 los estudiantes muestran un alto porcentaje de inaceptabilidad en todos los ítems (claridad, relevancia y pertinencia). En el primer ítem claridad (ver gráfica 8), abarca lo más esencial de la habilidad argumentativa, es notorio el porcentaje (58%) de docentes en formación que carecen de una explicación significativa y de linealidad de la temática propuesta, de igual manera no se evidencia que propongan información suficiente para englobar la idea principal que se expone en cada pregunta formulada en este instrumento (anexo 2), un 30% de los instrumentos evaluados no evidencian ninguna articulación de los argumentos con la preguntas generadas y solo un 15% muestra una aceptabilidad de las premisas dadas por los docentes en formación mostrando una linealidad, pero evidenciando una dificultad para dar a conocer sus propias concepciones (Paul & Eder, 2003).

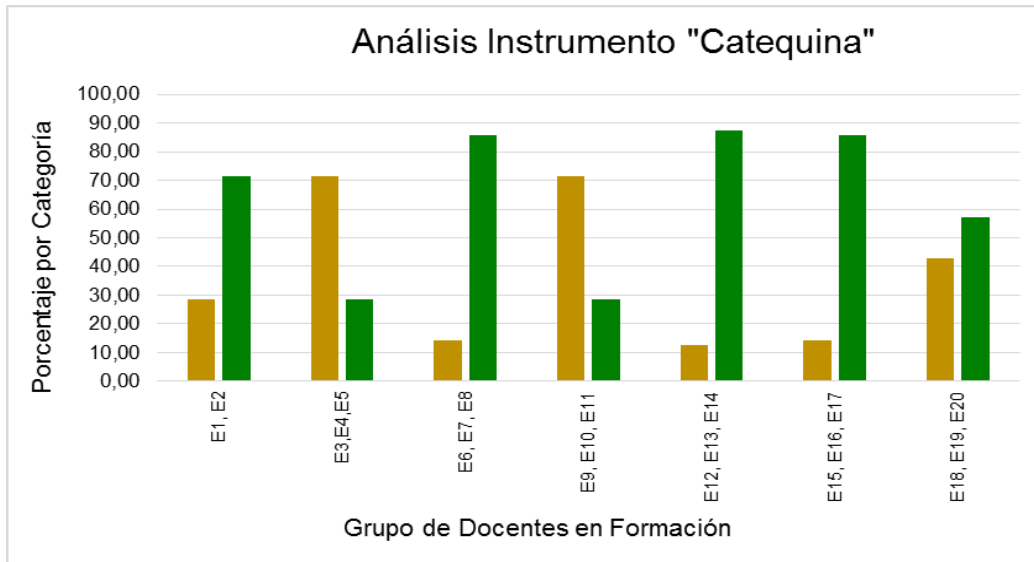
Por otro lado, para el ítem relevancia se evidencia un 38% carece de sustentos reales que vinculen las ideas suministradas por los docentes en formación con los conceptos que presenta el instrumento a desarrollar (ver gráfica 9), de igual manera un 50% de los estudiantes no presenta escritos fundamentados en referentes teóricos y no presentan ideas que sean valorables, un mínimo porcentaje (12%), tiene ideas significativas que permiten resolver los cuestionamientos que han sido asignados (Paul & Eder, 2003). El ítem pertinencia, refleja ideas con información no verídica, sin interpretación y con desarticulación entre las ideas presentadas por los docentes en formación en un porcentaje mayor del 42%, de igual manera en un porcentaje cercano (38%) se encuentran escritos que no presentan información relevante que se interpretan superficialmente y que muestran una desarticulación de las premisas entre sí y en

un porcentaje menor (21%) se tienen argumentos un poco más sólidos que dan a conocer la idea del concepto que se solicita en el instrumento, sin embargo es importante mencionar que ningún grupo de estudiantes evidencian un nivel muy aceptable frente a los argumentos dados en respuesta a cada pregunta propuesta, sin lograr de acuerdo a Marraud (2010), tener una pertinencia global que oriente el escrito y la idea principal de forma general y llegando a diferentes conclusiones (ver gráfica 10).

El segundo instrumento evaluado, titulado como: *ACTIVIDAD CARACTERISTICAS DEL TÉ VERDE Y SUS FLAVONOIDES (CATEQUINAS)* (ver anexo 3), para facilitar la denominación del instrumento lo llamaremos "Catequinas", es implementado con características diferentes a la implementación del anexo 2 ya que este instrumento se realiza después de solicitar a los docentes en formación inicial, el ingreso a la página web para realizar revisión de las entradas propuestas en la sección del blog y de esta manera responder los interrogantes del instrumento. Por tanto, los dos instrumentos son analizados bajo las mismas categorías con el fin de generar un contraste.

**Tabla 21.** Análisis cuantitativo porcentual del instrumento "Catequinas". Análisis obtenido de MAXQDA pro 2.0 versión 2018

Codificación	E1, E2	E3,E4,E5	E6, E7, E8	E9, E10, E11	E12, E13, E14	E15, E16, E17	E18, E19, E20
<b>IDEA CONCEPTO</b>	28,57	71,43	14,29	71,43	12,50	14,29	42,86
<b>CONCEPTO</b>	71,43	28,57	85,71	28,57	87,50	85,71	57,14
<b>TOTAL</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00



**Gráfica 11.** Gráfica de análisis cuantitativo porcentual instrumento "Hormona".  
Elaboración propia.

El análisis mixto generado en el software MAXQDA pro 2.0 versión 2018, es posible inferir que en el instrumento *CARACTERISTICAS DEL TÉ VERDE Y SUS FLAVONOIDES (CATEQUINAS)* (ver anexo 3), es posible evidenciar un avance conceptual significativo en los docentes en formación inicial. Esto es posible indicar, partiendo del análisis cuantitativo según la gráfica de análisis porcentual cuantitativo (ver gráfica 11) y la tabla de porcentajes de categorías (ver tabla 18), la codificación "Concepto" supera en mayoría el 50% de las respuestas dadas, de hecho se llega a porcentajes superiores al 87% lo cual indica, que el método de clase *Flipped Classroom* (aula invertida), contribuye a que los docentes en formación al hacer una revisión teórica contenida en el AVA (antes de la clase magistral), genera un resultado satisfactorio el cual se evidencia en las respuestas dadas por los docentes en formación.

En términos del análisis cualitativo realizado (ver tablas 19 y 20), en las cuales es posible evidenciar las respuestas dadas por los docentes en formación en los grupos de trabajo conformados. Las señalizaciones en letra roja, demuestra las respuestas de los docentes en formación negativas al dar un concepto sobre las preguntas realizadas. En estas tablas es posible evidenciar las respuestas que se clasifican en cada una de las codificaciones dadas (ver tabla 13), por tanto, podemos evidenciar que en "No Concepto" e "Idea Concepto", las respuestas son de *no sé* o *no tengo idea de lo que se está hablando*, o dan respuestas superficiales respectivamente.

**Tabla . Análisis Cualitativo de Conceptualización- instrumento "Catequina". Categoría Idea Concepto. Obtenido de MAXQDA pro 2.0 versión 2018.**

<b>ANÁLISIS CUALITATIVO DE CONCEPTUALIZACIÓN - INSTRUMENTO "CATEQUINAS"</b>							
<b>Codificación</b>	<b>E1, E2</b>	<b>E3,E4,E5</b>	<b>E6, E7, E8</b>	<b>E9, E10, E11</b>	<b>E12, E13, E14</b>	<b>E15, E16, E17</b>	<b>E18, E19, E20</b>
IDEA CONCEPTO	Las catequinas son los flavonoides principales del té verde, y se dividen en cuatro tipos, comparado con la epicatequina, su función es la misma, pero difiere en el tipo de isomería que presentan las dos. Las galocatequinas presentan tres grupos hidroxilo, que están presentes en el anillo B; por el contrario, las catequinas solamente tienen dos grupos hidroxilo en el anillo B.	Se hace una precocción del té para eliminar otros compuestos que dan tonalidades rojas, cafés y etc. De modo que se eliminan estas manchas y se dejan de tonalidad verde. Debido a la fórmula estructural de los flavonoides, la diferencia radica en la formación de dos isómeros de configuración trans que es la catequina y otros dos isómeros que se denominan epicatequina.	Una diferencia con respecto a isomería, uno de sus OH se encuentra delante y detrás del plano	El té verde contiene Catequinas polifenólicas presentes en las hojas estas Catequinas son: -(2)-epicatequina EC -Epilago Catequinas EGC -(2) epicatequina 3 galato -Epicatequina 3-galato (EGCG)	La galacatequina tiene un grupo hidroxilo más en comparación a las catequinas, por ende su poder antioxidante es mucho más potente.	Como en el punto anterior, radica en la configuración pero cuando hay tres grupos presentes en el anillo B, recibe el nombre de galocatequinas.	La presencia de catequinas polifenólicas: ·2-epicatequina (EC) ·Epigalocatequina (EGC) ·2-epicatequina-3-galato ·Epigalocatequina-3-galato(EGCG) La diferencia entre estas dos moléculas es que un grupo hidroxilo se encuentra dentro del plano mientras que en la otra se encuentra fuera del plano el grupo hidroxilo

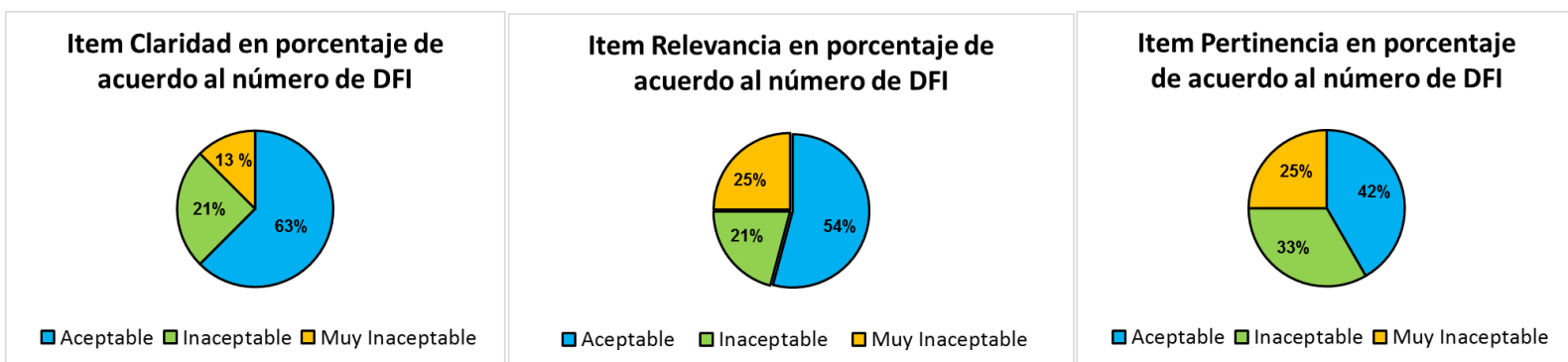
**Tabla 20.** Análisis Cualitativo de Conceptualización- instrumento "Catequina". Categoría Concepto. Obtenido de MAXQDA pro 2.0 versión 2018.

Codificación	E1, E2	E3,E4,E5	E6, E7, E8	E9, E10, E11	E12, E13, E14	E15, E16, E17	E18, E19, E20
CONCEPTO	<p>El té verde proviene de una planta (camequesinesis), su función es producida gracias a la fermentación del té, ya que bloquea o activa las polifenoloxidasas. Principalmente las hojas recién cosechadas se inactivan por exposición al calor del vapor de agua para evitar la oxidación enzimática, para generar la fermentación.</p>	<p>Su estructura permite que hallan esteroisómeros e isómeros La flexibilidad del anillo, permite la conformación de isómeros Fácil solubilidad Efecto antioxidante El daño o estrés oxidativo produce una ruptura del equilibrio que debe existir entre las sustancias o factores prooxidantes y los mecanismos antioxidantes encargados de eliminar dichas especies químicas, ya sea por un déficit de estas defensas o por un incremento exagerado de la producción de especies reactivas del oxígeno.</p>	<p>Para que el té sea verde se le debe realizar un proceso a las hojas que son recién cosechadas, estas son expuestas al calor de vapor de agua, logrando así evitar la oxidación enzimática en el té, es decir que no posee procesos de fermentación, si poseyera estos procesos el tipo de té cambia a rojo o negro, debido a las reacciones de pardeamiento enzimático.</p>	<p>Especies químicas con un único electrón en su orbital externo, características de agentes activos, que reaccionan fácilmente, autocatalíticos, induciendo reacciones lesivas para la salud. Ej: iones hidróxido, superóxido, peróxido de hidrógeno.</p>	<p>Las hojas del té verde deben ser cosechadas e inactivadas por el vapor de agua caliente para evitar oxidación enzimática. Lo que diferencia a este té es porque sufre una fermentación que no es alcohólica y su color verde se mantiene.</p>	<p>A diferencia del té rojo y el té negro, el té verde tiene un tratamiento diferente por esto solo lleva un proceso de cocción leve, no puede haber sufrido una oxidación durante el proceso de obtención, ni puede ser sometido a calentamiento perdiendo su concentración de catequinas.</p>	<p>La diferencia entre las catequinas y las epicatequinas se debe a su isomería, es decir a su forma en la cual está distribuida en el espacio, en la catequina el grupo hidroxilo se encuentra dentro del plano y en la epicatequina el grupo hidroxilo se encuentra fuera del plano</p>

**Tabla 22.** Número de estudiantes en el análisis argumentativo. Instrumento "Hormona". Elaboración propia.

Item a Evaluar	Número de estudiantes		
	Aceptable	Inaceptable	Muy Inaceptable
Pertinencia	10	8	6
Relevancia	13	5	6
Claridad	15	6	3

En la tabla 22 realizada para los tres ítems evaluados en los textos argumentativos realizados por los docentes en formación, se presentan menores dificultades hasta esta etapa de la implementación de la propuesta didáctica en un argumento aceptable, según soportan las gráficas 12, 13 y 14, los estudiantes muestran un incremento en argumentos que entran en la categoría de aceptable en todos los ítems (claridad, relevancia y pertinencia). En el ítem claridad (ver gráfica 12), como se indicó en el análisis del instrumento anterior, abarca lo más esencial de la habilidad argumentativa, es notorio el aumento del porcentaje (63%) de docentes en formación que generan una explicación significativa y lineal de la temática propuesta, de igual manera aún no se evidencia que propongan información suficiente para abarcar la idea principal que se expone en cada pregunta formulada en este instrumento (anexo 3), un 21% de los instrumentos evaluados no evidencian articulación de los argumentos con las preguntas generadas y solo un 13% muestra falencias muy marcadas en cada una de las premisas dadas por los docentes en formación sin evidenciar una linealidad y evidenciando una dificultad para dar a conocer sus propias concepciones (Paul & Eder, 2003).



**Gráfica 12, 13 y 14.** Análisis cuantitativo porcentual instrumento "Catequina". Elaboración propia.

La relevancia es un ítem que evidencia en un 54% de sustentos reales que vinculan las ideas suministradas por los docentes en formación con los conceptos que presenta el instrumento a desarrollar (ver gráfica 13), de igual manera un 21% de los estudiantes no presenta escritos que se vean fundamentados en

referentes teóricos y no presentan ideas que sean valorables, un similar porcentaje (25%), no tiene ideas significativas que permitan dar muestra de un avanza en el desarrollo de la habilidad argumentativa (Paul & Eder, 2003).

Por otro lado, el ítem pertinencia refleja ideas con información un poco más verídica, más interpretación y articulación entre las ideas presentadas por los docentes en formación en un porcentaje mayor del 42%, al igual que el instrumento anterior. De igual manera en un porcentaje cercano al 33% se encuentran escritos que no presentan información relevante y que se interpretan superficialmente mostrando una desarticulación de las premias y en un porcentaje menor (25%) se tienen argumentos menos sólidos que no dan a conocer la idea del concepto que se solicita en el instrumento, sin lograr de acuerdo a Marraud (2010), tener una pertinencia global que oriente el escrito y la idea principal de forma general y llegando a diferentes conclusiones (ver gráfica 14).

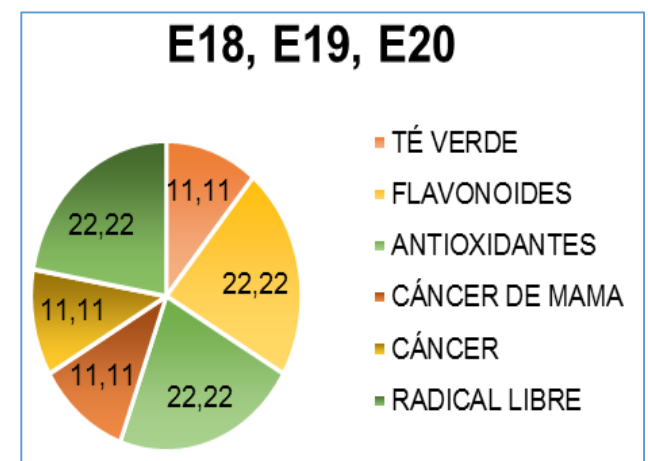
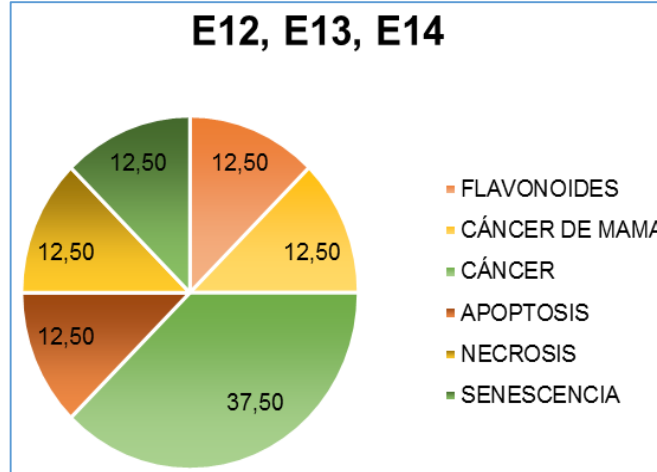
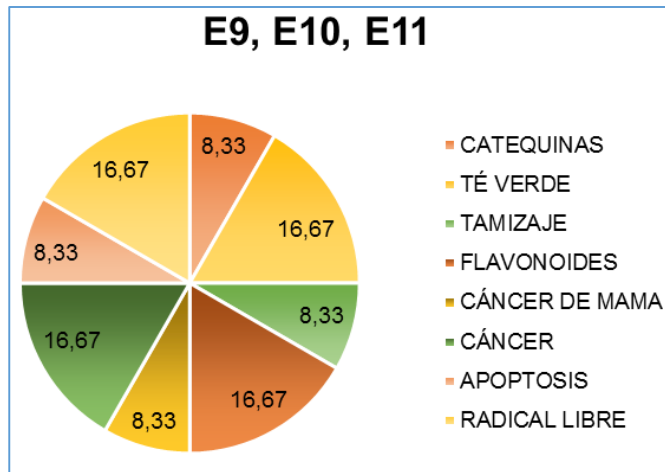
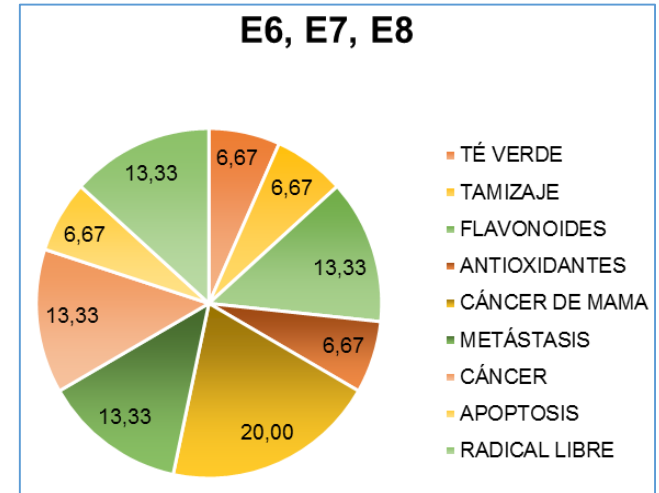
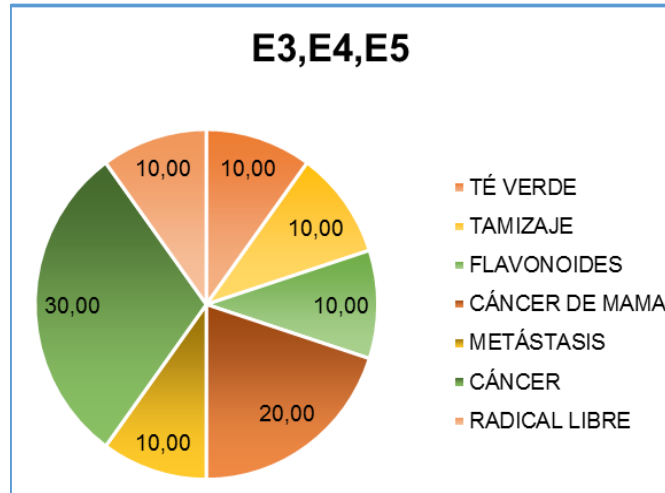
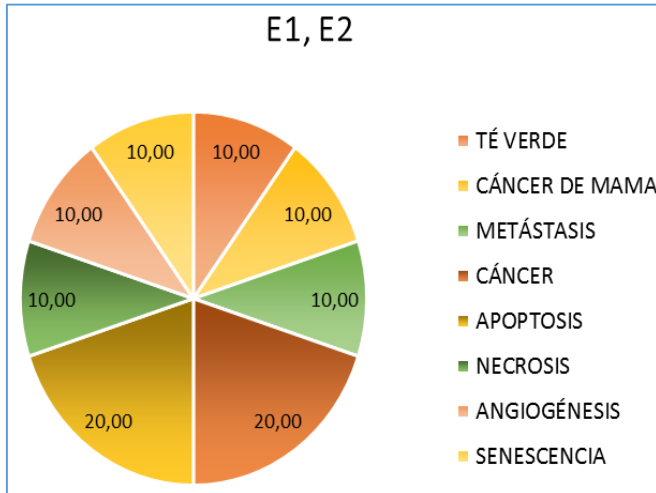
Según (Tourón, Santiago, & Díez, 2014), el *Flipped Classroom (aula invertida)*, se ajusta a una nueva perspectiva en términos de un modelo educativo que se ajuste a la sociedad que se desarrolla en la actualidad. Este modelo facilita la aplicación de la tecnología y la enseñanza- aprendizaje desde medios virtuales. Con base en los resultados obtenidos es posible indicar que la enseñanza de las ciencias se fundamenta desde el uso desde herramientas como los ambientes virtuales de aprendizaje.

El instrumento final de evaluación se titula: *EL CÁNCER DE MAMA Y LOS FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE* (ver anexo 4), en el cual los docentes en formación inicial realizan un texto argumentativo con la integración de los conceptos adquiridos durante toda la implementación de la estrategia pedagógica, utilizando como herramienta de consulta el AVA. Para realizar este análisis se lleva a cabo en dos partes: 1. Se realiza una categorización de las terminologías utilizadas por los docentes en formación en todo el texto argumentativo y 2. Se realiza un análisis del argumento desde la realización de una rúbrica de evaluación que es diseñada desde el concepto de la habilidad argumentativa indicada por (Facione, 2007 ).

**Tabla 23.** Análisis cuantitativo porcentual del instrumento "Texto Argumentativo". Análisis obtenido de MAXQDA pro 2.0 versión 2018

ANÁLISIS CUANTITATIVO PORCENTUAL - INSTRUMENTO "ARTICULO ARGUMENTATIVO"							
Codificación	E1, E2	E3,E4,E5	E6, E7, E8	E9, E10, E11	E12, E13, E14	E15, E16, E17	E18, E19, E20
CATEQUINAS	0,00	0,00	0,00	8,33	0,00	0,00	0,00
TÉ VERDE	10,00	10,00	6,67	16,67	0,00	12,50	11,11
TAMIZAJE	0,00	10,00	6,67	8,33	0,00	12,50	0,00
FLAVONOIDES	0,00	10,00	13,33	16,67	12,50	37,50	22,22
ANTIOXIDANTES	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	22,22
CÁNCER DE MAMA	10,00	20,00	20,00	8,33	12,50	25,00	11,11
METÁSTASIS	10,00	10,00	13,33	0,00	0,00	0,00	0,00
CÁNCER	20,00	30,00	13,33	16,67	37,50	0,00	11,11
APOPTOSIS	20,00	0,00	6,67	8,33	12,50	0,00	0,00
NECROSIS	10,00	0,00	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00
ANGIOGÉNESIS	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SENESCENCIA	10,00	0,00	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00
RADICAL LIBRE	0,00	10,00	13,33	16,67	0,00	12,50	22,22





**Gráficas 15, 16, 17, 18, 19 y 20.** Análisis cuantitativo porcentual instrumento "Texto Argumentativo". Elaboración propia.

**Tabla 24. Análisis Cualitativo de Conceptualización- instrumento "Texto Argumentativo". Categoría Concepto. Obtenido de MAXQDA pro 2.0 versión 2018.**

ANÁLISIS CUALITATIVO DE CONCEPTUALIZACIÓN - INSTRUMENTO "ARTICULO ARGUMENTATIVO"				
Codificación	E1, E2	E3,E4,E5	E6, E7, E8	E12, E13, E14
CATEQUINAS			El té verde es considerado un anticancerígeno ya que contiene en su composición flavonoides presentes en las hojas del té verde, las principales catequinas polifenólicas presentes en el té son: (2) – epicatequina, Epigalo catequina, (2) epicatequina – 3 galato, y Epigalocatequina 3- galato; estos flavonodies	
TÉ VERDE	Este trabajo permitió reconocer un producto natural, que puede contrarrestar la presencia de radicales libres. Como es el caso del té verde proviene de una planta (camequesinesis), su función es producida gracias a la fermentación del té, ya que bloquea o activa las polifenoloxidas. Principalmente las hojas recientemente cosechadas se inactivan por exposición al calor del vapor de agua para evitar la oxidación enzimática, para generar la fermentación. Él té verde proviene de una planta (camequesinesis), su función es producida gracias a la fermentación del té, ya que bloquea o activa las polifenoloxidas. Principalmente las hojas recientemente cosechadas se inactivan por exposición al calor del vapor de agua para evitar la oxidación enzimática, para generar la fermentación.	ya que este bloquea unorixidasas en las células , son fácilmente oxidables y suprimen la actividad radical libre del peróxidos que provoca por oxidación aeróbica. Gracias a estos resultados se puede concluir que el té verde es sin duda una fuente de flavonoides optima, y con un continuo consumo podría incluso llegar a servir como control para el cáncer, especialmente de mama para el caso de las mujeres.	El té verde es considerado un anticancerígeno ya que contiene en su composición flavonoides presentes en las hojas del té verde, las principales catequinas polifenólicas presentes en el té son: (2) – epicatequina, Epigalo catequina, (2) epicatequina – 3 galato, y Epigalocatequina 3- galato; estos flavonodies  Por otra parte, durante la determinación de té verde realizada, se logró identificar que todas las marcas usadas para las pruebas colorimétricas, fueron positivas para para flavonoides, tales como: calconas, isoflavonas, isoflavonas, auroras, antiocianinas, catequinas.  Sin embargo, la tonalidad de los extractos usados en esta determinación fue dependiente de su método de obtención y la marca usada, realizando comparaciones con hojas de té verde.  De esta manera, la presencia de estos metabolitos en el té verde, puede brindar propiedades antioxidantes, las cuales puedes ser aprovechadas para el tratamiento del cáncer, contribuyendo a la prevención de la formación de radicales libres.	No hay mejor argumento que la evidencia experimental, por lo cual es vital traer a colación los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio donde se confirmo la presencia de flavonoides en diferentes marcas de té verde, aclarando que de una u otra forma se evidencio presencia de flavonoides en cada marca de té verde en comparación a una muestra de té verde puro, aunque por posibles procedimientos de refinación en la fabricación de los té, hacen que algunos de estos se asemejen mas a las características de un té negro.
TAMIZAJE	El desarrollo en el laboratorio, permitió reconocer el té puro y otros tipos de té, la presencia de pigmentos colorantes define el tipo flavonoides en el extracto de té verde puro se demostró mediante pruebas colorimétricas. Se realizaron cuatro pruebas colorimétricas: la reacción de Shinoda, la reacción con ácido sulfúrico concentrado, ensayo de Rosenheim, ensayo de catequinas. En todas las pruebas se presentaron cambios de coloración que con relación a los aspectos teóricos eran positivos, lo que demuestra la presencia de flavonoides, de diferentes tipos tales como: calconas, Isoflavonas, Isoflavonas, auroras, antiocianinas, leucoantocianidinas, catequinas y flavonoides.	En el laboratorio se realizó una serie de pruebas para determinar el tipo de contenido de flavonoides, se confirma con coloraciones amarillas y rojas al agregar ácido clorhídrico, ácido sulfúrico y alcohol amílico	Por otra parte, durante la determinación de té verde realizada, se logró identificar que todas las marcas usadas para las pruebas colorimétricas, fueron positivas para para flavonoides, tales como: calconas, isoflavonas, isoflavonas, auroras, antiocianinas, catequinas.  Sin embargo, la tonalidad de los extractos usados en esta determinación fue dependiente de su método de obtención y la marca usada, realizando comparaciones con hojas de té verde.  De esta manera, la presencia de estos metabolitos en el té verde, puede brindar propiedades antioxidantes, las cuales puedes ser aprovechadas para el tratamiento del cáncer, contribuyendo a la prevención de la formación de radicales libres.	No hay mejor argumento que la evidencia experimental, por lo cual es vital traer a colación los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio donde se confirmo la presencia de flavonoides en diferentes marcas de té verde, aclarando que de una u otra forma se evidencio presencia de flavonoides en cada marca de té verde en comparación a una muestra de té verde puro, aunque por posibles procedimientos de refinación en la fabricación de los té, hacen que algunos de estos se asemejen mas a las características de un té negro.

**Tabla 25. Análisis Cualitativo de Conceptualización- instrumento " Texto Argumentativo". Categoría Concepto. Obtenido de MAXQDA pro 2.0 versión 2018.**

ANÁLISIS CUALITATIVO DE CONCEPTUALIZACIÓN - INSTRUMENTO "ARTICULO ARGUMENTATIVO"							
Codificación	E1, E2	E3,E4,E5	E6, E7, E8	E9, E10, E11	E12, E13, E14	E15, E16, E17	E18, E19, E20
FLAVONOIDES	El desarrollo en el laboratorio, permitió reconocer el té puro y otros tipos de té, la presencia de pigmentos colorantes define el tipo flavonoides en el extracto de té verde puro se demostró mediante pruebas colorimétricas. Se realizaron cuatro pruebas colorimétricas: la reacción de Shinoda, la reacción con ácido sulfúrico concentrado, ensayo de Rosenheim, ensayo de catequinas. En todas las pruebas se presentaron cambios de coloración que con relación a los aspectos teóricos eran positivos, lo que demuestra la presencia de flavonoides, de diferentes tipos tales como: calconas, Isoflavonas, Isoflavonas, auroras, antocianinas, leucoantocianidinas, catequinas y flavonoides.	El cuerpo produce antioxidantes naturales, pero no son suficientes para eliminar los radicales libres, así que es necesario consumir alimentos ricos en antioxidantes y uno de ellos es el te verde que actúa como una especie reductora capaz de transferir electrones o átomos de hidrógeno y tiene un efecto protector gracias a que tiene contenido de catequinas y polifenoles , que inhibe el citocromo p-450, evita el daño oxidativo ,regula las replicación del DNA lo que impide que la mutación descontrolada ocurra, inhibe la telomerasa ( envejecimiento celular), y la apoptosis (inducción de la muerte celular programada).	El té verde es considerado un anticancerígeno ya que contiene en su composición flavonoides presentes en las hojas del té verde, las principales catequinas polifenólicas presentes en el té son: (2) – epicatequina, Epigalo catequina, (2) epicatequina – 3 galato, y Epigalocatequina 3-galato; estos flavonoides	Estas formas de coadyuvante en el manejo y abordaje del cáncer, se da por un factor elemental, como lo es la alimentación y el consumo adecuado de sustancias que se encuentran en el entorno natural. Evidencia de ello, es el efecto comprobado e investigado de los grupos flavonoides de los alimentos, que por su poder antioxidante, pueden disminuir y evitar los riesgos que encierra la palabra cáncer. Si bien hay una gran diversidad de flavonoides, varían en cuanto a su concentración dependiendo del alimento, forma de procesamiento o consumo, es cuestión de recalcar la importancia de que se conozca el poder que tienen estas sustancias ante una de las enfermedades con más letalidad en el	No hay mejor argumento que la evidencia experimental, por lo cual es vital traer a colación los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio donde se confirmo la presencia de flavonoides en diferentes marcas de té verde, aclarando que de una u otra forma se evidencio presencia de flavonoides en cada marca de té verde en comparación a una muestra de té verde puro, aunque por posibles procedimientos de refinación en la fabricación de los té, hacen que algunos de estos se asemejen mas a las características de un té negro.	Los flavonoides son un tipo de antioxidantes, los cuales se destacan por sus resonancias, estas sustancias las encontramos en una gran variedad de alimentos entre ellos el té verde, el cual por medio de un tamizaje químico se logra evidenciar que el té verde puro contiene: isoflavonas, calconas, auroras, antocianinas, leucoantocianidinas, catequinas y flavonoides, es por ello que se puede afirmar que el té verde es un alimento rico en antioxidantes, los cuales tienen un efecto inhibidos en los radicales libres que pueden causar el cáncer de seno	Los flavonoides son un tipo de antioxidantes, los cuales se destacan por sus resonancias, estas sustancias las encontramos en una gran variedad de alimentos entre ellos el té verde, el cual por medio de un tamizaje químico se logra evidenciar que el té verde puro contiene: isoflavonas, calconas, auroras, antocianinas, leucoantocianidinas, catequinas y flavonoides, es por ello que se puede afirmar que el té verde es un alimento rico en antioxidantes, los cuales tienen un efecto inhibidos en los radicales libres que pueden causar el cáncer de seno
ANTIOXIDANTES		El cuerpo produce antioxidantes naturales, pero no son suficientes para eliminar los radicales libres, así que es necesario consumir alimentos ricos en antioxidantes y uno de ellos es el te verde que actúa como una especie reductora capaz de transferir electrones o átomos de hidrógeno y tiene un efecto protector gracias a que tiene contenido de catequinas y polifenoles , que inhibe el citocromo p-450, evita el daño oxidativo ,regula las replicación del DNA lo que impide que la mutación descontrolada ocurra, inhibe la telomerasa ( envejecimiento celular), y la apoptosis (inducción de la muerte celular programada).				Los flavonoides son un tipo de antioxidantes, los cuales se destacan por sus resonancias, estas sustancias las encontramos en una gran variedad de alimentos entre ellos el té verde, el cual por medio de un tamizaje químico se logra evidenciar que el té verde puro contiene: isoflavonas, calconas, auroras, antocianinas, leucoantocianidinas, catequinas y flavonoides, es por ello que se puede afirmar que el té verde es un alimento rico en antioxidantes, los cuales tienen un efecto inhibidos en los radicales libres que pueden causar el cáncer de seno	Sin embargo, nosotros podemos aumentar la concentración de los antioxidantes en nuestro cuerpo de forma exógena, mediante el consumo de alimentos ricos en antioxidantes, por lo cual, un consumo de alimentos ricos en estas especies químicas prevé que se lleven a cabo diversos procesos que permiten el desarrollo del cáncer, la cantidad de alimentos que poseen estas especies es bastante amplia, las frutas y verduras son uno de los principales grupos de alimentos que los poseen; Una muestra de ello son las hojas de té verde, las cuales se consumen ampliamente a nivel mundial por medio de infusiones, ya sea por satisfacer necesidades personales o por cultura. Las hojas de esta especie vegetal , posee un alto contenido de metabolitos secundarios llamados flavonoides, los cuales son moléculas con características antioxidantes, que pueden prevenir y retardar el estrés oxidativo, causado por los radicales libres.

**Tabla 26. Análisis Cualitativo de Conceptualización- instrumento " Texto Argumentativo". Categoría Concepto. Obtenido de MAXQDA pro 2.0 versión 2018.**

ANÁLISIS CUALITATIVO DE CONCEPTUALIZACIÓN - INSTRUMENTO "ARTICULO ARGUMENTATIVO"							
Codificación	E1, E2	E3,E4,E5	E6, E7, E8	E9, E10, E11	E12, E13, E14	E15, E16, E17	E18, E19, E20
CÁNCER	El cáncer se origina a partir de cambios generados en cualquier tipo de célula, el cambio se genera en la parte de la célula que permite la división celular, esta afección en la célula se origina, según expertos, por la exposición repetitiva a sustancias llamadas carcinógenas, pero esta no es sólo una enfermedad producida genéticamente, sino también, esta puede ser producto del uso indiscriminado de sustancias que contienen los productos de uso cotidiano (alimentos, cosméticos, cremas, productos para el higiene en general, entre muchos otros) que debido a sus componentes aceleran la producción de radicales libres en el organismo, que son	El cáncer se puede originar en cualquier parte del cuerpo. Comienza cuando las células crecen descontroladamente sobrepasando a las células normales debido a causas genéticas que pueden ocurrir ya sea de forma natural, o por exposición a sustancias que afecten el organismo facilitando la mutación, esta proporción anormal dificulta que el cuerpo funcione de la manera que debería, ya que gran cantidad de los nutrientes que posee son enviados a estos cúmulos de células mutadas, un proceso que conlleva a la creación de tumores malignos, que corren el riesgo de diseminarse por el resto del cuerpo, en lo que se conoce como metástasis. Una	El cáncer es una enfermedad que ataca las células de los órganos vitales. Su origen por la reproducción de células y este se multiplica donde se genera el tumor; en el cual, hay dos clases benignos (no se dispersa en el organismo) y malignos (aumenta tamaño y afecta otros órganos vitales). A lo largo de la historia se ha investigado diferentes métodos para atacar el cáncer, debido a que se considera uno de las principales causas de muerte en el mundo. Uno de estas investigaciones se determinó que el té verde evitaba el cáncer.	"cáncer", la cual consiste en una afectación directa a las células que componen los diferentes órganos vitales y que alteran la propiedad funcional de los mismos. La afectación directa que se lleva a cabo en las células, se manifiesta en primera medida por una reproducción incontrolada de las mismas, lo que conlleva a que se formen tumores o agrupaciones de las células que se van arraigando a los diferentes tejidos, aumentando su tamaño y que si se detecta a tiempo puede ser retirado con facilidad. (Angarita, Berdugo & Moya, 2016)			En ciertas enfermedades como el cáncer estos procesos naturales son modificados, esta es un conjunto de enfermedades derivadas del crecimiento anormal de las células, las cuales se encuentran afectadas directamente en su reproducción, este fenómeno se debe a diversas causas, una de ellas es el aumento de la concentración de radicales libres en el organismo generando el estrés oxidativo. Estas especies químicas poseen un electrón desapareado en su orbital más externo, son generados mediante radiación o acción de agentes exógenos, a su vez se forman de manera natural en los procesos de respiración, generando, una serie de reacciones en cadena que logran afectar la estructura celular debido a su alta inestabilidad.
RADICAL LIBRE	Es importante reconocer que un radical libre es una especie química, que tiene un solo electrón en su orbital más externo, esto da características de agentes activos, inestables y reactivos. Se generan a partir de la absorción de energía radiante, por reacciones endógenas generalmente oxidativas y por el metabolismo de sustancias químicas exógenas	puesto que en la membrana celular se produce radicales libres que tiene la función de oxidar, puesto que son especie químicas que tiene un único electrón en su orbital más externo, siendo inestables y reactivos, induciendo reacciones nocivas en cadena, formando superóxidos, peróxidos de hidrógeno e iones hidroxilo, generando pérdida de electrones a otras moléculas que hace parte del funcionamiento de nuestro cuerpo.	que por su estructura química sirven para atrapar los radicales libres que se generan en el organismo por diferentes factores, tanto ambientales, como alimenticios, entre otros; estos radicales libres son especies químicas que contienen un único electrón libre en el orbital externo y al ser agentes autocatalíticos inducen a la generación de reacciones lesivas para la salud, estos radicales libres son la principal causa de la producción de cáncer ya que atacan		De modo que el consumo de alimentos contenedores de flavonoides, permitirán que esos radicales libres y causantes de posibles cánceres, se terminen enlazando al oxígeno de los flavonoides, para así terminar eliminando en cierta medida las probabilidades de padecer cáncer.	En la actualidad diversas enfermedades se generan mayoritariamente por la producción de radicales libres las cuales se producen por: factores ambientales,	Los radicales libres causantes de este tipo de enfermedades se pueden prevenir, mediante antioxidantes, los cuales son especies químicas que poseen en su estructura diversos grupos hidroxilo (OH-), en estos se lleva a cabo el proceso de resonancia debido a la presencia de anillos bencénicos, estas características en su estructura les confiere la propiedad de ser especies ricas en electrones por lo cual logran cederlos a los radicales libres sin perder su estabilidad química, estos procesos logran reducir el estrés oxidativo inhibiendo los procesos oxidativos

El análisis realizado a los textos argumentativos en términos de los conceptos adjuntados por parte de cada equipo de trabajo compuesto por los docentes en formación inicial, indica que el acceso al ambiente virtual de aprendizaje (AVA) contribuyo en términos conceptuales a la realización de la actividad. Como es posible observar las tablas 24, 25 y 26 evidencian los trozos de texto en donde se mencionan conceptos propios de cada temática tratada en el AVA, lo cual da a entender que esta plataforma fomenta significativamente la adquisición de conceptos que enriquecen el discurso docente. Al hacer una revisión a las gráficas realizadas a partir del análisis cuantitativo porcentual de los conceptos incluidos en el texto argumentativo (ver tabla 23), nos da un acercamiento en términos numéricos del desempeño de los docentes en formación en la adquisición de nuevos conceptos a través del AVA.

**Tabla 27.** Rúbrica de Nivel de Aceptabilidad del Argumentos según Facione (2007). Elaboración propia adaptada de la rúbrica realizada por Nova (2018).

NIVEL DE ACEPTABILIDAD DEL ARGUMENTO				
Item a Evaluar	Muy Aceptable	Aceptable	Inaceptable	Muy Inaceptable
<b>Pertinencia:</b> Argumento que tiene una valoración en un contexto específico	Argumenta la situación, haciendo uso de forma apropiada del conocimiento, la información presentada en el AVA , el contexto y los elementos dados.	Realiza argumentos con información relevante, interpretados y analizados desde puntos de vista diferentes.	información o evidencias poco relevantes, interpretadas superficialmente y desarticuladas entre sí.	Realiza ideas con información no verídica, realiza juicios sin analizar e interpretar el contexto y desarticula los conceptos.
<b>Relevancia:</b> Conexión que se hace con el lector , con base en las ideas valorables	Realiza argumentos teniendo en cuenta información y evidencias basadas en la teoría de la temática que esta abordando.	Presenta argumentos con ideas significativas que permiten resolver preguntas o dar sustento a un tema en particular.	Desarrolla argumentos con pocas ideas valorables, sin sustento teórico que permita la conexión con el lector.	Realiza argumentos que carecen de sustentos reales y teóricos, sin lograr vincular al lector con el escrito. Presentando
<b>Claridad :</b> determinación de una explicación o ampliación de una temática a partir de la cohesión teniendo en cuenta la suficiencia del escrito para que el lector lo comprenda.	Elabora textos teniendo en cuenta la planificación y linealidad de las ideas que presenta en el escrito, aportando una explicación de la temática que permite que el lector opine sobre este.	Realiza escritos sin planificación, que siguen linealidad entre los signos de puntuación, así mismo, refleja una explicación y puntos de vista sobre la temática trabajada.	Presenta textos con poca linealidad en las ideas que expresa, así mismo, no es evidente los puntos de vista que quiere dar a conocer	Se desarrollan escritos sin claridad, carentes de linealidad y explicación significativa de la temática, de igual manera, la información que presenta no es suficiente para abarcar la idea principal.

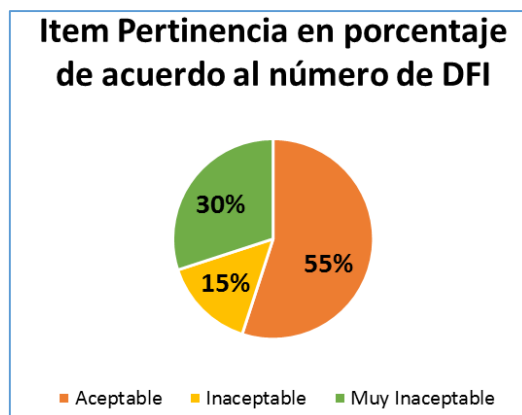
Cómo es posible observar en las tablas de análisis cualitativo, por cada concepto hay un trozo de texto argumentativo que nos muestra que los docentes en formación han ido adquiriendo herramientas que les permiten fundamentar la habilidad argumentativa. Para realizar un análisis exhaustivo de los textos argumentativos de los docentes en formación, en términos del argumento como lo indica (Facione, 2007 ). La rúbrica de evaluación del argumento fue realizada con el fin de determinar si los textos argumentativos son o no parte de un argumento (ver tabla 27), bajo el concepto de Facione (2007), quien menciona los aspectos relevantes que debe contener un texto para determinar que este es de tipo argumentativo. Partiendo de las características propuestas pro Facione (2007), se toma como ejemplo la rúbrica de evaluación argumentativa realizada

por Nova (2018), y se modifica a los requerimientos funcionales del presente análisis.

**Tabla 28.** Rúbrica de Nivel de Aceptabilidad del Argumentos según Facione (2007). Elaboración modificada de Nova (2018)

NIVEL DE ACEPTABILIDAD DEL ARGUMENTO				
Item a Evaluar	Muy Aceptable	Aceptable	Inaceptable	Muy Inaceptable
<b>Pertinencia:</b> Argumento que tiene una valoración en un contexto específico	0 docentes en formación	11 estudiantes E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E15, E16, E17	3 estudiantes E12, E13, E14	6 estudiantes E9, E10, E11, E18, E19, E20
<b>Relevancia:</b> Conexión que se hace con el lector , con base en las ideas valorables	0 docentes en formación	8 estudiantes E1, E2, E6, E7, E8, E15, E16, E17	6 estudiantes E3, E4, E5, E12, E13, E14	6 estudiantes E9, E10, E11, E18, E19, E20
<b>Claridad :</b> determinación de una explicación o ampliación de una temática a partir de la cohesión teniendo en cuenta la suficiencia del escrito para que el lector lo comprenda.	0 docentes en formación	5 estudiantes E1, E2, E6, E7, E8	9 estudiantes E3, E4, E5, E12, E13, E14, E15, E16, E17	6 estudiantes E9, E10, E11, E18, E19, E20

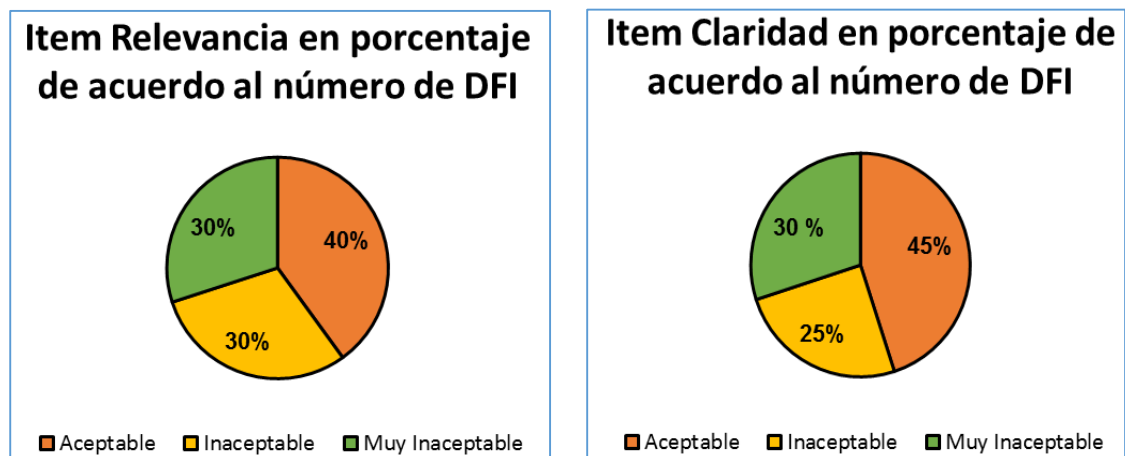
En el análisis del nivel de aceptabilidad del argumento, es posible evidenciar que los docentes en formación o en este caso grupos de estos, presentan dificultades para lograr alcanzar el nivel de “*Muy Aceptable*”. Los colores utilizados son utilizados para realizar los análisis respectivos a cada artículo presentado.



**Gráfica 21.** Análisis Item pertinencia en porcentaje respecto a número de Docentes en Formación Inicial (DFI). Elaboración propia

Con lo anteriormente dicho, para el primer ítem pertinencia dentro del texto argumentativo se reflejan con información no verídica, sin interpretación y

presentan cierto tipo de desarticulación con un porcentaje del 30%, adicional a ello se encuentra un 15% con argumentos un poco más sólidos un 55% de los docentes en formación presentan un nivel aceptable en términos de la pertinencia en sus argumentos, evidenciando un poco más de articulación de los conceptos e ideas (ver gráfica 21). Aun así se evidencia que, los estudiantes no tienen un nivel muy claro frente a la habilidad argumentativa de acuerdo a Marraud (2010) quien indica que tener una pertinencia que sea global y que oriente de manera general el escrito y la idea principal, lo cual permite que el escritor en este caso los docentes en formación inicial puedan llegar a diversas conclusiones.



**Gráfica 22 y 23.** Análisis Ítem Relevancia en porcentaje respecto a número de Docentes en Formación Inicial (DFI). Elaboración propia

La relevancia es un ítem que evidencia en un 40% de sustentos reales que vinculan las ideas suministradas por los docentes en formación con los conceptos que presenta el instrumento a desarrollar (ver gráfica 22), de igual manera un 60% de los estudiantes no presenta escritos que se vean fundamentados en referentes teóricos y no presentan ideas que sean valorables, por tanto no tienen ideas significativas que permitan dar muestra de un avance en el desarrollo de la habilidad argumentativa (Paul & Eder, 2003).

Por otro lado, el ítem pertinencia refleja ideas con información un poco más verídica, más interpretación y articulación entre las ideas presentadas por los docentes en formación en un porcentaje mayor del 45%. De igual manera en un porcentaje cercano al 25% se encuentran escritos que no presentan información relevante y que se interpretan superficialmente mostrando una desarticulación de las premisas y por tanto, se tienen argumentos menos sólidos que no dan a conocer la idea del concepto que se solicita en el instrumento, de acuerdo a Marraud (2010), tener una pertinencia global que oriente el escrito y la idea principal de forma general y llegando a diferentes conclusiones (ver gráfica 14).

c. *Práctica de Laboratorio*

A continuación se desarrollan los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio realizada para la determinación de flavonoides (catequinas) en el té verde de distintas marcas comerciales. En este caso el instrumento solo se diseñó para el registro de los datos obtenidos más no para el análisis del mismo, ya que dicho análisis se construye y se registra en el video realizado en la práctica de laboratorio, video que se encuentra adjunto en la plataforma del AVA. Lo siguientes resultados permitieron fundamentar el instrumento final implementado que se titula: *EL CÁNCER DE MAMA Y LOS FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE*, en el cual, como ya se mencionó, se trata de realizar un texto argumentativ

<b>RESULTADOS DE MUESTRA DE TÉ VERDE PURO</b>			
<i>Ensayo</i>	<i>Positivo</i>	<i>Negativo</i>	<i>Coloración</i>
Shinoda	X		Rojos, Amarillo e incoloro
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> concentrado	X		Incoloro, Rojo guinda
Catequinas	X		Rojos guinda y azulados
Rosenheim	X		Roja a marrón o anaranjado a rojo azulado.

Tabla 1: Resultados obtenidos en la determinación de flavonoides en té verde puro.

Se puede concluir que, la presencia de pigmentos colorantes del tipo flavonoides en el extracto de té verde puro se demostró mediante pruebas colorimétricas. Se realizaron cuatro pruebas colorimétricas: la reacción de Shinoda, la reacción con ácido sulfúrico concentrado, ensayo de Rosenheim, ensayo de catequinas, (ver, tabla 3). En todas las pruebas se presentaron cambios de coloración que con relación a los aspectos teóricos eran positivos, lo que demuestra la presencia de flavonoides, de diferentes tipos tales como: calconas, Isoflavonas, Isoflavonas, auroras, antocianinas, leucoantocianidinas, catequinas y flavonoides.

<b>RESULTADOS DE MUESTRA DE TÉ VERDE MARCA</b>			
<i>Jamoa</i>			
<i>Ensayo</i>	<i>Positivo</i>	<i>Negativo</i>	<i>Coloración</i>
Shinoda			Amarilla
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> concentrado	Infusión	Etanólico y Soxhlet	Amarilla intensa (Infusión) Verde oscuro ( Etanólico y Soxhlet)
Catequinas			Verde Carmelita
Rosenheim			Marrón(Etanólico y Soxhlet) y Café claro (Infusión)

Resultados obtenidos en la determinación de flavonoides en té verde de marca Jamoa.

**Conclusiones:** Se puede concluir a partir de los ensayos cualitativos realizados que la muestra de té verde marca Jamoa, contiene en su composición los siguientes metabolitos secundarios, tipo flavonoides: Flavonas, catequinas, leucoantocianidina. Ya que, en todas las pruebas se presentaron cambios de colores, lo cual demuestra la presencia de flavonoides en esta marca de té. La presencia de estos metabolitos puede brindar propiedades antioxidantes, las cuales se pueden aprovechar mediante su consumo y siendo beneficiosas para contribuir a la prevención de formación de radicales libres.



RESULTADOS DE MUESTRA DE TÉ VERDE MARCA ALELI			
Ensayo	Positivo	Negativo	Coloración
Shinoda	X		Café a rojo ladrillo
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> concentrado			
Catequinas			
Rosenheim	X		Rojo carmesí

Tabla 1: Resultados obtenidos en la determinación de flavonoides en té verde de marca Aleli.

La prueba fue positiva para el extracto etanólico y el extracto en soxhlet donde se identificaron cualitativamente la presencia de Flavononas.

Con base a las clases teóricas sobre las características del té verde puro, y comparando con los resultados obtenidos del té verde marca Goslim, se puede afirmar que este té mantiene sus propiedades anticancerígenas, pues confirma la presencia de flavonoides como pueden ser las falvonas, las calconas y las auronas, los cuales además de cumplir la función anticancerígena de los flavonoides, también pueden llevar a cumplir en los humanos la función de antiviral, antibacteriano, antioxidante, antimaláricas, analgésico, antiinflamatorio y protector cardiovascular.

RESULTADOS DE MUESTRA DE TÉ VERDE MARCA GOSLIM			
Ensayo	Positivo	Negativo	Coloración
Shinoda	X		Verde
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> concentrado	X		Rojo guinda
Catequinas	X		Verde carmelita
Rosenheim	X		Rojo fuertemente marrón

Tabla 1: Resultados obtenidos en la determinación de flavonoides en té verde de marca Goslim.

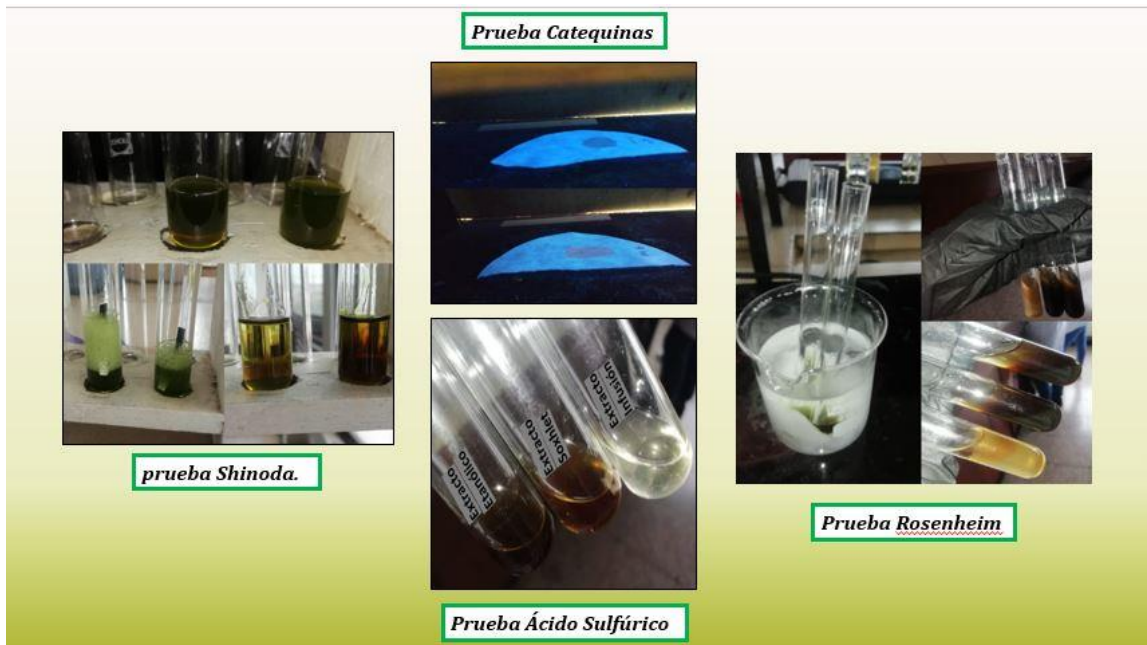
RESULTADOS DE MUESTRA DE TÉ VERDE MARCA (Justo & Bueno)			
Ensayo	Positivo	Negativo	Coloración
Shinoda	x		Naranja rojiza y
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> concentrado		x	Café oscuro (Para Soxhlet y Etanólico) Se mantuvo la coloración original de la infusión.
Catequinas	x		Verde-claro (Bajo luz UV)
Rosenheim		x	Negro Café (Para Soxhlet y etanólico) Las coloraciones cambian después del calentamiento, la coloración para la infusión en fase amilica es incolora.

Tabla 4: Resultados obtenidos en la determinación de flavonoides en té verde de marca: Té verde (Justo & Bueno)

A partir del tamizaje químico, el cual consistía en una serie de pruebas cualitativas para la determinación de diferentes compuestos químicos de importancia en el tratamiento de algunas enfermedades, se evidencian los resultados cualitativos los cuales dan cuenta, en primer lugar, de la presencia de catequinas en los extractos de Té verde marca (Justo & Bueno), específicamente en el Etanólico y el obtenido a partir del proceso Soxhler. Por otra parte, la prueba con Ácido Sulfúrico dio negativa, por lo cual el extracto no tiene flavonas, flavonoides, Flavanonas, calconas o auronas.

RESULTADOS DE MUESTRA DE TÉ VERDE MARCA			
Ensayo	Positivo	Negativo	Coloración
Shinoda	X		
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> concentrado		X	
Catequinas	X		Azul - Verdosa
Rosenheim	X		Rojo - marrón

Tabla 1: Resultados obtenidos en la determinación de flavonoides en té verde de marca Hindú.



**Figura 8, 9, 10, 11, 12 y 13.** Imágenes que indican los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio para la determinación de flavonoides (catequinas) del té verde.

Aunque no es significativo el aumento porcentual en cada uno de los ítems a evaluar para determinar si la habilidad argumentativa fue fortalecida a través del ambiente virtual de aprendizaje diseñado con el fin de suplir las carencias conceptuales de los docentes en formación inicial, es posible indicar que con la aplicación de la propuesta didáctica, en ella incluidos los instrumentos que permiten practicar en textos argumentativos. Cómo es posible observar la mayoría de los grupos conformados por los docentes en formación lograron articular significativamente las premisas conceptuales adquiridas a partir del AVA y el enlace directo con las ideas principales de las temáticas abordadas en esta propuesta didáctica.

## 9 CONCLUSIONES

Terminada la propuesta didáctica enfocada en la determinación de flavonoides (catequinas) del té verde y su acción antioxidante en radicales libres asociados al cáncer de mama, se logró fortalecer la habilidad argumentativa en docentes en formación inicial de la Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional, a partir del vínculo generado entre el ambiente virtual de aprendizaje y las temáticas realizadas, lo cual permitió reforzar la pertinencia, la claridad y la relevancia de los textos argumentativos que fueron desarrollados en el transcurso de la implementación de la propuesta didáctica.

A partir del marco teórico consultado sobre el pensamiento crítico enfocado en autores como (Facione, 2007), el cual permite el diseño de la propuesta didáctica en términos de los instrumentos que dan cuenta de los avances registrados del fortalecimiento de la habilidad argumentativa en los docentes en formación inicial partiendo de las temáticas desarrolladas en el Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Con cada uno de los instrumentos realizados e implementados en el desarrollo de la propuesta didáctica y las adaptaciones elaboradas por la autora, se logró identificar que los docentes en formación en un inicio presentaban argumentos nada claros de acuerdo a los ítems evaluados, como también a la falta de apropiación de conceptos propios del cáncer como enfermedad generando énfasis en el cáncer de mama y su relación con la prevención y tratamiento con moléculas orgánicas como lo son los flavonoides (catequinas).

Por último es posible indicar que el Ambiente Virtual de Aprendizaje diseñado, tuvo un efecto positivo en el grupo experimental permitiendo el fortalecimiento en cierta medida de las habilidades argumentativas en docentes en formación inicial. De igual manera se resalta el ejercicio de acompañamiento por parte de la autora del presente trabajo de investigación, ya que de esta manera se permitió orientar el modelo Flipped Classroom que al vincularse al AVA evidencia un cambio circunstancial en los textos argumentativos finales.

El acompañamiento realizado en el proceso de desarrollo de la propuesta didáctica, desde el diseño del AVA y los instrumentos de aplicación, da cuenta de que enfocar dicha propuesta en el modelo Flipped Classroom contribuye significativamente en la educación en ciencias, en este caso, de la enseñanza de la química ya que genera una contextualización de las temáticas antes de ingresar a una clase magistral, permitiendo así un mejor entendimiento de los conceptos a abordar.

## 10 RECOMENDACIONES

Con base en las conclusiones anteriormente mencionadas, se hacen las siguientes recomendaciones en pro del fortalecimiento de las habilidades argumentativas no solo en docentes en formación inicial, sino en estudiantes de cualquier nivel académico:

Es necesario acompañar a los estudiantes en los procesos de aplicación de una propuesta didáctica como la que fue diseñada en este trabajo de investigación, ya que por más que la creación del AVA logre suplir falencias conceptuales, se hace notar que el docente guía es indispensable para la articulación de los conceptos obtenidos y de esta manera la ampliación del discurso científico. Así mismo, se hace necesario mencionar que el docente debe facilitar los procesos cognitivos de aprendizaje de los estudiantes partiendo de la participación y adquisición de conocimientos en ciencias, específicamente de la química.

Por último, se requiere realizar una profundización detallada de todas las fases de la propuesta didáctica, desde el diseño e implementación del AVA como la creación de instrumentos que fortalezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje a partir del modelo Flipped Classroom, ya que, aunque los docentes en formación participes de la muestra poblacional lograron subsanar falencias en la estructuración de textos argumentativos, algunos de ellos continúan presentando falencias en la habilidad argumentativa, por ello se recomienda implementar este tipo de propuestas didácticas con mayor tiempo de aplicación con el fin de realizar un seguimiento más profundo de cada estudiante participe en la estrategia didáctica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abril, A. M., Ariza, M. R., Quesada, A., & García, F. J. (2014). Creencias del profesorado en ejercicio y en formación sobre el aprendizaje por investigación . *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 22-33.
- ACS, A. (2014). *The History of Cancer. Atlanta. Georgia. United States.*
- Agredo, J. G., & Burbano, T. (2012). El pensamiento crítico, un compromiso con la educación.
- Álvarez, E., & Orallo, F. (2003). Actividad biológica de los flavonoides (I). Acción frente al cáncer. *Facultad de Farmacia. Universidad de Santiago.*
- Angarita, S., Berdugo, S., & Moya, P. (2016). COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN DOCENTES EN FORMACIÓN INICIAL A PARTIR DEL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTICANCERÍGENAS DEL AGRAZ. *Universidad Pedagógica Nacional.*
- Asens, M. (2015). El modelo de aprendizaje invertido como herramienta innovadora en la asignatura de Empresa e Iniciativa Emprendedora de Formación Profesional . *Universidad Internacional de La Rioja.*
- Avello, M., & Suwalsky, M. (2006). Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. *Atenea (Concepción).*
- Barbosa, J. C. (2004). Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje –AVA–. *Pontificia Universidad Javeriana.*
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every day. *Washington, DC: ISTE; and Alexandria, VA: ASCD.*
- Bouzas, C. (2014). Algunos aspectos beneficiosos del consumo de té verde. *Facultad de medicina.*
- Calvillo, A. J. (2014). *El modelo Flipped Learning aplicado a la materia de música en el cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria: una investigación-acción para la mejora de la práctica docente y del rendimiento académico del alumnado.* Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/9138>
- Campanario, J. M. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje. In *Enseñanza de las Ciencias. Universidad Autónoma de Manizales.*
- Campos, M. A. (2015). El pensamiento crítico y la argumentación como herramientas para el aprendizaje autónomo en el campo humanístico de las carreras de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.*

- Carranza, D., & Huayanay, J. (2009). Determinación de Metábolitos Secundarios del Tallo de *Crotton alnifolius* L. (Tunga). *Universidad Nacional de Trujillo - Facultad de Farmacia y Bioquímica*.
- Cascante, J. (2011). Métodos Mixtos de Investigación, Guía de estudio. Universidad Estatal . *Universidad Estatal a Distancia*, consultado en octubre de 2018 en <http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/120809/390/1/GE2094%20M%C3%A> .
- Díaz, F. (2001). Habilidades de pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de bachillerato. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 6, núm. 13.
- Dillenbourg, P., Schneider, D., & Synteta, P. (2002). Virtual Learning Environments. Proceedings of the 3rd Hellenic Conference "Information & Communication Technologies in Education".
- Espíndola, J., & Espíndola, M. (2005). Pensamiento Crítico . *Editorial Pearson Prentice Hall* .
- Facione, P. (2007 ). *Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?* Insight Assessment.
- García, M. C., Vilches, R. E., Nicolás, T., & Altamirano, M. A. (2012). El té verde en la quimiopreención in vivo del daño genotóxico inducido por metales cancerígenos (cromo [VI]). *Nutrición Hospitalaria* , 1204-1212.
- Guzmán, S., & Sánchez, P. (2006). Efectos de un programa de capacitación de profesores en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes universitarios en el Sureste de México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa Vol. 8, No. 2*.
- Hassan, Y. (2011). Introducción a la interacción persona ordenador. *Eureca Media*.
- Jiménez, M. P. (2010). *10 ideas clave. Competencias en Argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Ledesma, A. (2017). EL modelo Flipped Classroom en la asignatura de Inglés de 2° de ESO. *Universidad Internacional de La Rioja* .
- López, Á. B., Ramos, E. E., & Franco-Mariscal, A. J. (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Revista de Educación Científica* , 107-115.
- Lugones, M., & Ramírez, M. (2009). Aspectos históricos y culturales sobre el cáncer de mama. *Revista Cubana de Medicina General Integral Vol.25 N. 3*.
- Marraud, H. (2010). Argumentos suposicionales, razones y premisas. *Tópicos, Revista de Filosofía* núm 39.
- Merchán, C. A. (2018). Modelamiento pedagógico de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 51-70.

- Miranda, C. (2003). EL PENSAMIENTO CRITICO EN DOCENTES DE EDUCACION GENERAL BASICA EN CHILE: UN ESTUDIO DE IMPACTO. *Estudios Pedagógicos, N° 29*, 39-54.
- Mojica Mejía, P. E. (2016). Propuesta didáctica centrada en el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la genética mendeliana en grado noveno a través de un ambiente virtual de aprendizaje. *Universidad Pedagógica Nacional*.
- Moreno, E. Á. (2014). Habilidades y estrategias para el desarrollo del Pensamiento Crítico en alumnado de la Universidad de Sonora. *Universidad de extremadura* .
- NCI, I. N. (2018). Estadísticas del cáncer publicada originalmente por el Instituto Nacional del Cáncer.
- Onwuegbuzie, A., & Johnson, B. (2004). Mixed Methods Research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*,, Consultado en Septiembre en <http://www.aera.net>. Obtenido de Educational Researcher,.
- Palacio, E., Ribero, M. E., & Restrepo, J. C. (2013). Toxicidad hepática por té verde (Camellia sinensis):Revisión de tema. *Rev Col Gastroenterol / 28 (1)* , 1204-1212.
- Palomar, A. (2006). *La despensa de Hipócrates: los poderes curativos de los alimentos*. España: Txalaparta s.l.
- Pardos, C., & Mach, N. (2013). Efectos del té verde sobre el riesgo de cáncer de mama. *Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics*.
- Paul, R., & Eder, L. (2003). La mini-guía para el pensamiento crítico. Conceptos y herramientas. *Fundación para el pensamiento crítico* .
- PEAT, M. (2000). Towards First Year Biology online: a virtual learning environment. *Educational Technology & Society, Athabasca, v. 3, n. 3* , 203-207.
- Popper, K. (1975). La ciencia normal y sus peligros. "La crítica y el desarrollo del conocimiento científico", 149-158.
- Pulido, R., Ballen, M., & Zúñiga, F. (2007). Abordaje hermenéutico de la investigación cualitativa. Teorías, procesos, técnicas. . *Universidad Cooperativa de Colombia*.
- Ríos, N. C., Varón, F. A., & Garzón, L. P. (2014). EXTRACCIÓN DE PIGMENTOS COLORANTES TIPO FLAVONOIDES, FLOR DEL POMO (*Syzygium jambos*). ZONA VERDE DEL IEAR. *Amazonia Investiga*, 34-42.
- ROCHE, F. S. (2011). Hablemos de El cáncer de mama. *Activos de Comunicación Visual, S.A.*
- Rodríguez, J. G., & Valencia, M. K. (2014). Ambiente virtual de aprendizaje basado en tecnologías de realidad aumentada como estrategia didáctica para el aprendizaje de la configuración de algunas moléculas del estudio de la química. *Universidad Pedagógica Nacional*.

- Roncancio, R. D. (2013). LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA DE CONCEPTOS DE QUÍMICA Y SU RELACIÓN CON LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD EN EL DISEÑO DEL AULA "QUISAS" (Química y Salud, Sinergias). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Ruiz, S., Vanegas, E., Chavéz, M., & Eustaquio, C. (2010). Identificación preliminar de los metabolitos secundarios de los extractos acuosos y etanólicos del fruto y hojas de *Morinda citrifolia* L. "noni" y cuantificación espectrofotométrica de los flavonoides totales. *UCV - Scientia*, 11 - 22.
- Sebastiani, E., & Fátima, Y. (2004). Promoviendo el pensamiento crítico y creativo en la escuela.
- Torres, N. Y., & Solbes, J. (2016). Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico. *Enseñanza de las Ciencias*, 43-65.
- Toru Atsumi, R. S. (2013). Inflammation Amplifier, a New Paradigm in Cancer Biology. *American Association for Cancer Research*.
- Tourón, J., Santiago, R., & Díez, A. (2014). The Flipped Classroom: Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje. *Grupo Océano*.
- Uribe-Tirado, A. (2008). Diseño, implementación y evaluación de una propuesta formativa en alfabetización informacional mediante un ambiente virtual de aprendizaje a nivel universitario : caso Escuela Interamericana de Bibliotecología, Universidad de Antioquía. *Maestría en Ingeniería, Línea Informática Educativa thesis, EAFIT University (Colombia)*.
- Valencia, N. G., Huertas, A. P., & Baracaldo, P. O. (2014). Los ambientes virtuales de aprendizaje: una revisión de publicaciones entre 2003 y 2013, desde la perspectiva de la pedagogía basada en la evidencia. *Revista Colombiana de Educación*, N.º 66. .



## ANEXOS

### Anexo I



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
INSTRUMENTO PARA LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN  
Trabajo de grado

#### **“DESARROLLO DE HABILIDADES ARGUMENTATIVAS EN EL ESTUDIO ANTICÁNCER DE LOS FLAVONOIDEOS DEL TÉ VERDE.**

*Laura Cristina Velandia Guerrero<sup>1</sup>*

Nombre del Estudiante: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Semestre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El siguiente cuestionario tiene como objetivo determinar su grado de conocimiento acerca del cáncer, implicaciones de la enfermedad, posibles causas del padecimiento, y acción anticáncer de moléculas como los flavonoides. Para contestarlo, debe marcar al terminar cada afirmación con un número de 1 a 4, donde el número 1 corresponde a que está usted en total desacuerdo con la afirmación suministrada, 2 es intermedio y 4 es totalmente de acuerdo. De la misma manera, en caso de no entender la afirmación, usted puede marcar la letra E y la letra S si no sabe.

- 1. Definir que es el cáncer puede llegar a ser complejo porque existen diversas maneras de definir esta enfermedad.**

**El cáncer PRINCIPALMENTE es:**

- Es una enfermedad genética, es decir, es causado por una alteración en los genes que controlan funcionamiento de las células, en especial su crecimiento y reproducción. \_\_\_\_\_
- Nombre asignado a una serie de enfermedades que son producidas por células anormales que se multiplican sin control y pueden invadir los tejidos cercanos. \_\_\_\_\_
- Enfermedad generada por una serie de células que presentan un crecimiento anormal produciendo una masa anormal. \_\_\_\_\_

---

<sup>1</sup> Estudiante Licenciatura en Química. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

- d. Las células de cáncer también se pueden diseminar hasta otras partes del cuerpo a través del torrente sanguíneo y el sistema linfático.\_\_\_\_\_
  - e. Una enfermedad que se genera por herencia genética, un golpe en la zona de aparición del padecimiento y principal causa de muerte en el mundo\_\_\_\_\_.
2. El mejor argumento a la siguiente afirmación es. **La metástasis es un proceso por el cual un grupo de células tumorales se diseminan por el organismo y se localizan en lugares diferentes a aquél en que se originó el tumor.**
- a. La metástasis linfática y la metástasis a distancia son tipos de la misma determinada por la manera en la que las células que originan el cáncer se propagan.\_\_\_\_\_
  - b. La metástasis que genera el alojamiento de las células tumorales en los ganglios linfáticos (vía linfática). Se determina que es un proceso completamente curable.\_\_\_\_\_
  - c. Los trastornos endocrinos (las hormonas, no cumplen correctamente su función), especialmente durante el “tiempo de exposición” a determinados factores de riesgo para generar la metástasis.\_\_\_\_\_
  - d. Es un padecimiento que solo se origina en tipos de cáncer como: mama, próstata, pulmón y colon.\_\_\_\_\_
3. **La senescencia celular en términos de cáncer se refiere a:**
- a. Un cambio irreversible que se produce en un sistema o en una estructura a partir del paso del tiempo, cambiando sus características y funcionamiento normal.\_\_\_\_\_
  - b. Un deterioro: el paso de los años hacen que el organismo o la estructura no logren conservar sus capacidades intactas.\_\_\_\_\_
  - c. Un proceso que comienza como una consecuencia directa del daño y el estrés que tiene lugar en una célula, y se trata de un camino alternativo de respuesta a lo que se denomina muerte celular apoptótica (la destrucción que el organismo programa para controlar su propio crecimiento y desarrollo).\_\_\_\_\_
  - d. Un proceso que pueden disparar diversos estímulos, y cada uno de ellos, combinados o en forma individual, puede dar los mismos resultados\_\_\_\_\_.
4. **De las siguientes afirmaciones, ¿Cuál considera usted que no argumenta lo que es una Neoplasia?**
- a. Son proliferaciones anormales de los ‘tejidos’ que se inician de manera aparentemente espontánea (no se conoce la causa), de crecimiento progresivo, sin capacidad de llegar a un límite definido, carente de finalidad y regulado por leyes propias más o menos independientes del organismo\_\_\_\_\_.
  - b. La enfermedad invade un solo órgano inicialmente, donde se reproducen las células tumorales; luego, de este tumor se pueden desprender células que viajan por la sangre, o linfa, e invadir a distancia.\_\_\_\_\_

- c. son hormonas, enzimas o antígenos producidas por las células cancerosas. Estos elementos pueden identificarse mediante pruebas de laboratorio o anticuerpos monoclonales\_\_\_\_\_.
  - d. Es un antígeno carcinoembrionario conocido como CEA, es identificado en el cáncer colorrectal, pulmonar y mamario\_\_\_\_\_.
5. Argumente la siguiente afirmación: **Los flavonoides son metabolitos secundarios polifenólicos comúnmente con un grupo cetona y normalmente pigmentos de coloración amarilla de donde viene su nombre (del latín flavus, "amarillo")**.
- a. Dentro de los flavonoides podemos distinguir cuatro grupos principales: los flavonoides, los isoflavonoides, los neoflavonoides y los antocianos, pero para no complicar las cosas nos referiremos a ellos con el término común de flavonoides.\_\_\_\_\_
  - b. La estructura química básica de los flavonoides consiste en un esqueleto carbonado C6-C3-C6, donde los componentes C6 son: anillos aromáticos unidos por tres átomos de carbono que pueden formar o no un tercer anillo pirano o pirona (anillos A-C).\_\_\_\_\_
  - c. Las propiedades antioxidantes de un compuesto son consideradas favorables para la prevención de la oncogénesis. Las especies reactivas de oxígeno están envueltas en las distintas etapas del proceso cancerígeno.\_\_\_\_\_.
6. Como entiende usted la relación el flavonoide y cáncer.

---

---

---

---

---

---

## Anexo 2



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
ENFÁSIS DIDÁCTICO II

Trabajo de grado

### “DESARROLLO DE HABILIDADES ARGUMENTATIVAS EN EL ESTUDIO ANTICANCER DE LOS FLAVONOIDEOS DEL TÉ VERDE.

Laura Cristina Velandia Guerrero<sup>2</sup>

#### ACTIVIDAD HORMONAL EN EL CÁNCER DE MAMA

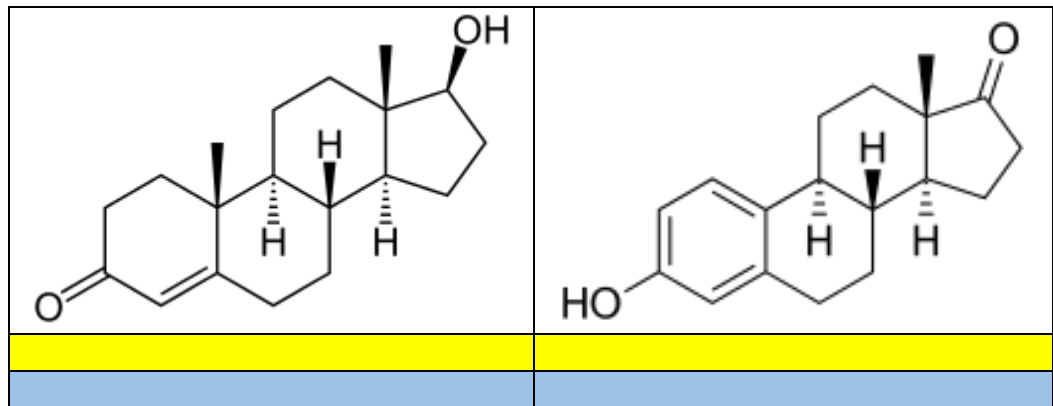
NOMBRES:

---

---

A continuación encontrará una serie de preguntas en las cuales por indicación del tesista, se responde en el cuadro amarillo o en el cuadro azul.

1. Identificar cuál de las dos estructuras químicas que a continuación se muestran es testosterona y cual es estrógeno. Indicar que sabe sobre estas dos hormonas.



2. ¿Cuáles hormonas son masculinas y cuales son femeninas?

Masculinas	Femeninas

<sup>2</sup> Estudiante Licenciatura en Química. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

--	--

3. ¿Cómo se producen las hormonas Testosterona y Estrógenos?

<i>Testosterona</i>	<i>Estrógenos</i>

4. ¿Cómo interaccionan las hormonas con las células neoplásicas?

--	--

### Anexo 3



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
ENFÁSIS DIDÁCTICO II

Trabajo de grado

**“DESARROLLO DE HABILIDADES ARGUMENTATIVAS EN EL ESTUDIO  
ANTICANCER DE LOS FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE.**

*Laura Cristina Velandía Guerrero<sup>3</sup>*

**ACTIVIDAD CARACTERÍSTICAS DEL TÉ VERDE Y SUS FLAVONOIDES  
(CATEQUINAS)**

**NOMBRES:**

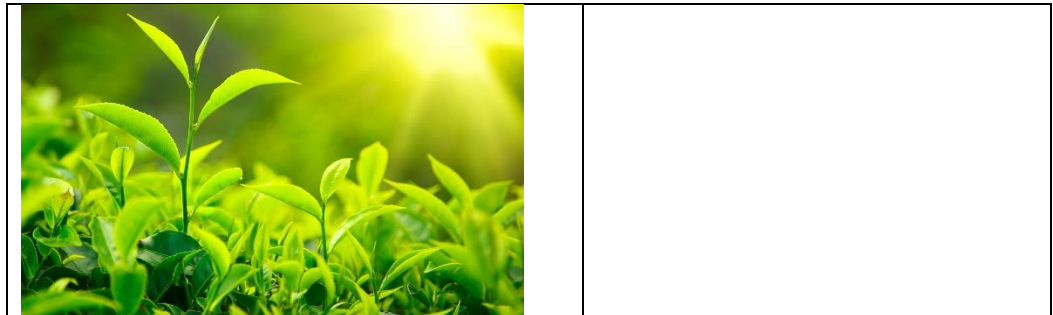
---

---

---

**A continuación encontrará una serie de preguntas por favor responder después de la explicación.**

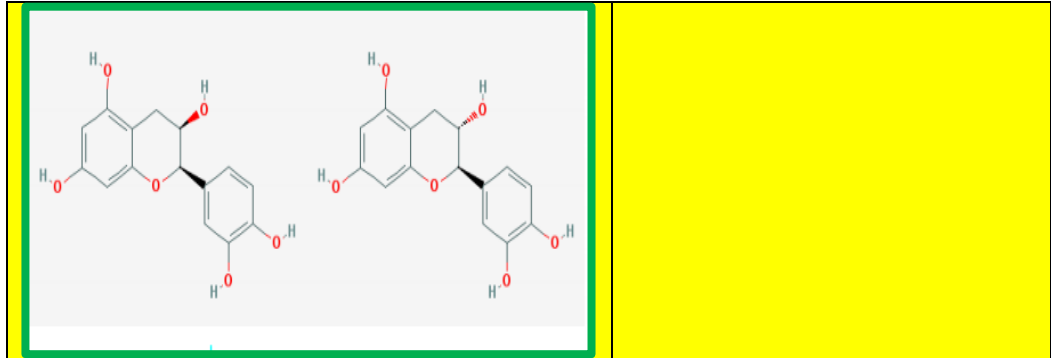
5. ¿Qué se necesita para que el Té pueda ser clasificado como té verde?



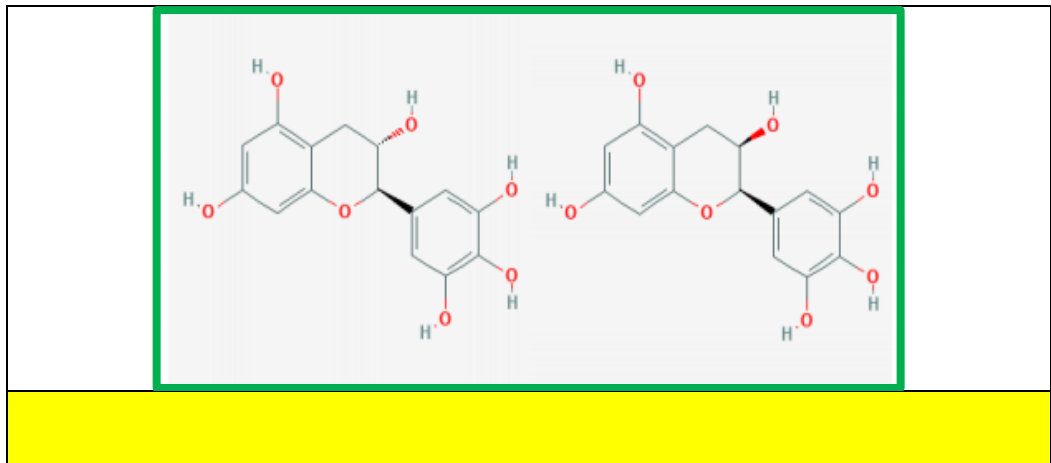
6. ¿Cuál es la diferencia entre Catequina y Epicatequina?

---

<sup>3</sup> Estudiante Licenciatura en Química. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.



7. ¿Qué diferencia tiene una galocatequina a una catequina convencional?



8. Indicar 3 aspectos químicos de las Catequinas

9. ¿Qué es un radical libre y cómo se generan? Indicar ejemplos de radicales libres.

10. ¿Cuáles son los efectos principales de los radicales libres en las células?

11. ¿Cuáles son los efectos principales de los radicales libres en las células?

12. ¿Cómo se identifica una sustancia como antioxidante?

## Anexo 4



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
ENFÁSIS DIDÁCTICO II**

**“DESARROLLO DE HABILIDADES ARGUMENTATIVAS EN EL ESTUDIO  
ANTICANCER DE LOS FLAVONOIDEOS DEL TÉ VERDE.**

*Laura Cristina Velandía Guerrero<sup>4</sup>*

**ACTIVIDAD # 4: EL CÁNCER DE MAMA Y LOS FLAVONOIDEOS DEL TÉ VERDE**

**NOMBRES:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

1. Realizar un escrito argumentativo que permita reunir todos los conceptos aprendidos en las sesiones realizadas.

---

<sup>4</sup> Estudiante Licenciatura en Química. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.



## Anexo 5



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
Práctica de Laboratorio

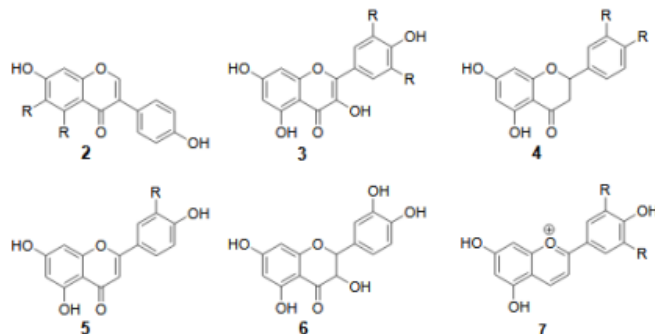
### “DESARROLLO DE HABILIDADES ARGUMENTATIVAS EN EL ESTUDIO ANTICANCER DE LOS FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE.

#### DETERMINACIÓN DE FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE: *Tamizaje Química y Cromatografía de Capa fina*

#### INTRODUCCIÓN:

Los flavonoides constituyen una de las subfamilias más importantes de los polifenoles, estos se encuentran en su gran mayoría en los alimentos naturales. Sus propiedades biológicas y su abundancia en la dieta, los convierte en los principales aliados al tratamiento de diversas enfermedades crónicas como lo es el cáncer (Álvarez & Orallo, 2003).

Los flavonoides se subdividen en categorías de acuerdo a su estructura y debido a esto tienen un comportamiento divergente en términos de su actividad biológica. En la figura 1 observamos diferentes estructuras de flavonoides.



**Figura 1:** Estructura de flavonoides (2. Isoflavonas, 3. Flavononas, 4. Flavonas 5. Catequinas, 6 y antocianinas 7] (Fuente: Muñoz,

2014)

En el presente laboratorio identificaremos flavonoides presentes en el Té Verde proveniente de distintas marcas que los distribuyen, con el fin de determinar cuáles son las marcas de té verde que realmente contienen los flavonoides propios de este tipo de té.

## Materiales y Método.

- ✓ **Material Vegetal:** Té verde obtenido de distintas marcas comerciales.
- ✓ **Preparación de la muestra vegetal de Té Verde:**

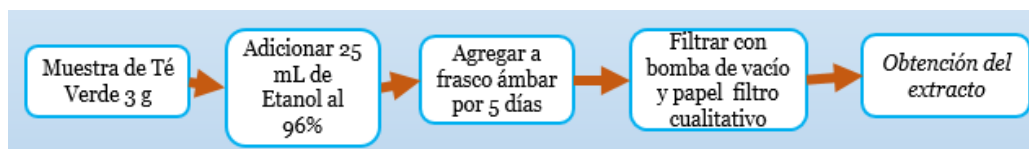


Diagrama 1: Diagrama de preparación de la muestra de Té Verde.

- ✓ **Tamizaje químico:** Para realizar este ensayo, se tomarán alícuotas de 1 mL del extracto obtenido, realizando las reacciones colorimétricas propias de cada ensayo.

### 1. Ensayo de Shinoda:

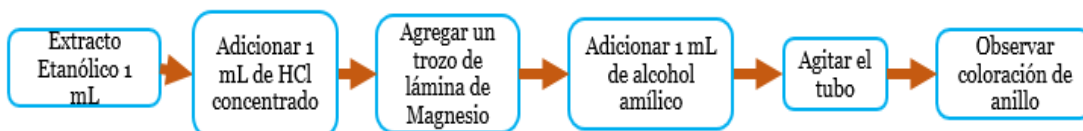


Diagrama 2: Diagrama de Ensayo de Shinoda para determinación de Flavonoides (Ríos, Varón, & Garzón, 2014)

<b>Flavonas:</b>	Amarillo, Naranja o Rojo
<b>Flavonol o flavanonol:</b>	Rojo a Carmesí, Rojo magenta
<b>Flavanonas:</b>	Carmesí a Magenta, rojo, magenta, violeta, azul
<b>Isoflavonas:</b>	Amarillo
<b>Isoflavanonas, calconas y auronas:</b>	Incoloras.

Tabla 1: Coloración del anillo amílico en la identificación de Flavonoides. (Ríos, Varón, & Garzón, 2014)

### 2. Ensayo con ácido sulfúrico concentrado.

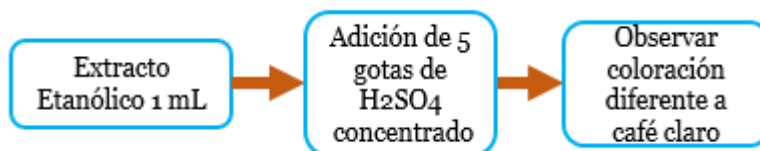


Diagrama 3: Diagrama de Ensayo con ácido sulfúrico concentrado para determinación de Flavonoides (Ríos, Varón, & Garzón, 2014)

<b>Flavonas y Flavonoles:</b>	Amarillo intenso
<b>Flavononas:</b>	Anaranjado o guinda.
<b>Calconas o auronas:</b>	Rojo guinda o Rojo azulado.

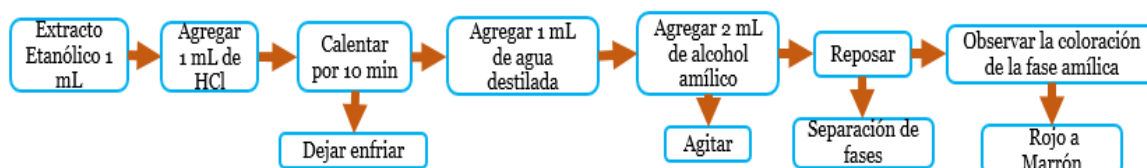
**Tabla 2:** Coloración de la solución en la identificación de Flavonoides. (Ríos, Varón, & Garzón, 2014)

### 3. Ensayo de Catequinas.



**Diagrama 4:** Diagrama de Ensayo de Catequinas para determinación de Flavonoides (Ríos, Varón, & Garzón, 2014)

### 4. Ensayo de Rosenheim



**Diagrama 4:** Diagrama de Ensayo de Rosenheim para determinación de Flavonoides (Ríos, Varón, & Garzón, 2014)

## Resultados

<b>RESULTADOS DE MUESTRA DE TÉ VERDE MARCA</b>			
<i>Ensayo</i>	<i>Positivo</i>	<i>Negativo</i>	<i>Coloración</i>
<b>Shinoda</b>			
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado</b>			
<b>Catequinas</b>			
<b>Rosenheim</b>			

**Tabla**

**3:** Resultados obtenidos en la determinación de flavonoides en té verde de marca \_\_\_\_\_.

## Anexo 6



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
Práctica de Laboratorio

### **“DESARROLLO DE HABILIDADES ARGUMENTATIVAS EN EL ESTUDIO ANTICANCER DE LOS FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE.**

#### **Informe de Laboratorio DETERMINACIÓN DE FLAVONOIDES DEL TÉ VERDE: Tamizaje Químico (método cualitativo)**

**INTEGRANTES:** \_\_\_\_\_ **FECHA:**  
\_\_\_\_\_

✓ **Material Vegetal:** Té verde obtenido de distintas marcas comerciales.

<b>Imagen 1:</b> Fotografía de hoja de té de marca Hindú vs hoja de té puro.	<b>Descripción</b>

✓ **Reconocimiento del Té Verde.**

<b>Imagen 2:</b> Fotografía de extracto de té de marca Hindú vs extracto de té puro.	<b>Descripción de los extractos.</b>

<b>Imagen 3:</b> Extractos de té verde puro y otras marcas.	<b>Observaciones:</b>
---	-----------------------

✓ **Tamizaje químico**

**1. Ensayo de Shinoda:**

<b>Imagen 4:</b> Ensayo Shinoda extracto de té de marca Hindú Etanólico, Soxhler e infusión.	<b>Observaciones:</b>
--	-----------------------

<b>Flavonas:</b>	Amarillo, Naranja o Rojo
<b>Flavonol o flavanonol:</b>	Rojo a Carmesí, Rojo magenta
<b>Flavanonas:</b>	Carmesí a Magenta, rojo, magenta, violeta, azul
<b>Isoflavonas:</b>	Amarillo
<b>Isoflavanonas, calconas y auronas:</b>	Incoloras.

**Tabla 1:** Coloración del anillo amílico en la identificación de Flavonoides. (Ríos, Varón, & Garzón, 2014)

**2. Ensayo con ácido sulfúrico concentrado.**

<b>Imagen 5:</b> Ensayo con $H_2SO_4$ Extracto de té de marca Hindú Etanólico, Soxhler e infusión.	<b>Observaciones:</b>
--	-----------------------

<b>Flavonas y Flavonoles:</b>	Amarillo intenso
<b>Flavononas:</b>	Anaranjado o guinda.
<b>Calconas o auronas:</b>	Rojo guinda o Rojo azulado.

**Tabla 2:** Coloración de la solución en la identificación de Flavonoides. (Ríos, Varón, & Garzón, 2014)

**Ensayo de Catequinas.**

<b>Imagen 6:</b> Ensayo de Catequinas. Extracto de té de marca Hindú Etanólico, Soxhler e infusión.	<b>Observaciones:</b>
---	-----------------------

### 3. Ensayo de Rosenheim

<b>Imagen 7:</b> Ensayo de Rosenheim. Extracto de té de marca Hindú Etanólico, Soxhler e infusión.	
--	--

<b>RESULTADOS DE MUESTRA DE TÉ VERDE MARCA</b>			
<b>Ensayo</b>	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>	<b>Coloración</b>
<b>Shinoda</b>	X		
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado</b>		X	
<b>Catequinas</b>	X		Azul – Verdosa
<b>Rosenheim</b>	X		Rojo - marrón

**Tabla 1:** Resultados obtenidos en la determinación de flavonoides en té verde de marca Hindú.

### Conclusiones

### Bibliografía