

CONSUMO MODERADO DE CERVEZA ARTESANAL COMO CUESTIÓN
SOCIALMENTE VIVA: UNA PROPUESTA DESDE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA

KATHERINE RESTREPO MENDIETA
ERICK DAVID FELIPE MARCONI GARCÍA

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

CONSUMO MODERADO DE CERVEZA ARTESANAL COMO CUESTIÓN
SOCIALMENTE VIVA: UNA PROPUESTA DESDE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA

ERICK DAVID FELIPE MARCONI GARCÍA
KATHERINE RESTREPO MENDIETA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA

DIRECTOR DE TEISIS
YAIR ALEXANDER PORRAS CONTRERAS
CODIRECTOR DE TESIS
ÓSCAR ALBERTO PINILLA SAAVEDRA

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

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Educación. Al servicio de la sociedad.</i>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 6	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Consumo moderado de cerveza artesanal como cuestión socialmente viva: una propuesta desde la indagación científica
Autor(es)	Marconi García, Erick David Felipe; Restrepo Mendieta, Katherine
Director	Porras Contreras, Yair Alexander
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 60 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional. Departamento de Química.
Palabras Claves	HABILIDADES DE INDAGACION; CUESTION SOCIALMETE VIVA; CONSUMO MODERADO DE CERVEZA; SECUENCIA DIDACTICA; IDEAS PREVIAS; PRUEBA PILOTO; DIALOGO DE SABERES.

2. Descripción
Trabajo de grado que se propone busca reconocer elementos teóricos y metodológicos para el desarrollo de habilidades de indagación científicas en clases de ciencias a partir del estudio del consumo moderado de cerveza artesanal y los beneficios antioxidantes como una cuestión socialmente viva, desde la estructuración de una propuesta de secuencia didáctica.
Las habilidades de indagación científica se promoverán en base al consumo moderado de la cerveza y sus beneficios en la salud humana para orientar diseños curriculares didácticos y desarrollar el pensamiento crítico, donde los estudiantes generen hábitos de estudio y den autonomía del entendimiento, acompañados de la intervención docente. Es preciso agrupar los contextos sociales y el desarrollo disciplinar de las clases de ciencias, esto con la ayuda de la indagación científica como un proceso dinámico donde el entendimiento del mundo se construye a través del trabajo y el dialogo de saberes. Es importante determinar las habilidades de indagación en estudiantes para desarrollar un pensamiento crítico desde el cual puedan argumentar planteamientos válidos sobre fenómenos científicos y de la vida.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Educación al servicio de la sociedad</i>	FORMATO RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 2 de 6	

3. Fuentes
Alpe, Y., & Barthes, A. (2013). De la pregunta socialmente viva al tema de la enseñanza: ¿cómo legitimar el conocimiento incierto? Ciencia y crisis contemporáneas, 29, 33-44. Bravo, L. (1998). Polyphenols: Chemistry, dietary sources, metabolism and nutritional significance. Bulinski, R., Bloniarz, J., Koktysz, N., Kot, A., Marzec, Z. and Szydlowska, E. (1986). Nutritive and energy values of Polish beer. J Bromatologia i Chemia Toksykologiczna Callemien, D. and Collin, S. (2010). Structure, Organoleptic Properties, Quantification Methods, and Stability of Phenolic Compounds in Beer-A Review. Chernicoff, L., & Echeverría, E., (2012). ¿Por qué enseñar ciencia a través de la indagación? Un caso en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM). Educación química, 23(4), 433-450. Revisado en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000400004&lng=es&tlng=es. Chona, G., (1998). Problemática educativa en Colombia. El papel del profesor, lo que nos compete. Departamento de Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Red académica. Dudovskiy, J. (2017). Research Methodology. Revisado en: research-methodology.net Espinosa, B., Juana, S., Garritz, A., Labastida, P., Verónica, D., & Padilla, K., (2010). Indagación. Las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje: Parte II. El cuestionario y su aplicación. Educación química, 21(3), 190-196. Recuperado en 12 de junio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2010000300001&lng=es&tlng=es. Garritz, A., (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. Educación química, 21(2), 106-110. Revisado en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2010000200001&lng=es&tlng=es. González, S., M. L., Rodríguez, M., P. and Valls-Bellès, V. (2001). Actividad antioxidante de la cerveza: estudios in vitro e in vivo. Centro de Información Cerveza y Salud (CICS), Madrid. Gorinstein S, Zemser M, Weisz M, Haruenkit R, Trakhtenberg S. (1998). The influence of dry matter of different alcoholic beverages on lipids, proteins and antioxidant activity in serum of rats. J Nutr Biochem. Hamui-sutton, A. (2013). Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación. Revisado en,

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Educación al servicio de la sociedad</i>	FORMATO	
RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE		
Código: FOR020GIB		Versión: 01
Fecha de Aprobación: 10-10-2012		Página 3 de 6

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2007505713727145?token=501F917743734BF20EAFB265E8F565A939F6AD334C266A04B86F66ADEEC27C5AF42B8DC6C0D2BFAC1B9973C4DFFE88D09>

- Hernández, R., (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. McGraw-Hill. Interamericana editores, S.A. de C.V. México.
- Kingsbury, J. (2019). Teaching argument construction. In J. A. Blair (Ed.), Studies in critical thinking (Vol. 8, pp. 59-64). Canada: University of Windsor.
- Legardez, A. (2016). Questions Socialement Vives, et Education au Développement Durable. L'exemple de la question du changement climatique. *Revue francophone du développement durable*, 1-9.
- Martin-Hansen, L., (2002). Defining Inquiry, The Science Teacher, 69 (2), p. 34-37.
- National Research Council, (1996). NRC, National Science Education Standards. Academic Press, Washington, DC (1996).
- Pérez, T., Fernández, N., Pereira, A. y Serrano, L. (2015). Beneficios del consumo moderado de cerveza en las diferentes etapas de la vida de la mujer. Departamento de Obstetricia y Ginecología. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid. España. Recuperado de <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/9476.pdf>
- Posada, J., (1998). Estudio recopilatorio cerveza y salud. Escuela superior de cerveza y salud.
- Rivero, D., Pérez. M., Gonzalez, M., Valls-Belles, V., Codoner, P. and Muniz, P. (2005). Inhibition of induced DNA oxidative damage by beers: Correlation with the content of polyphenols and melanoidins. *J. Agric.*
- Romeo, J., Warnberg, J., Noa, E., Ligia, E., Gonzalez-Gross, M., & Marcos, A. (2007). Effect of moderate beer consumption on first-line immunity of healthy adults. *J Physiol Biochem*, 63, 153-159.
- Sendra, J. M. y Carbonell, J. V. (1999). Evaluación de las propiedades nutritivas, funcionales y sanitarias de la cerveza, en comparación con otras bebidas. Monografía. Centro de Información Cerveza y Salud.
- Soriano, A. M. (2014). Diseño y validación de instrumentos de medición. Diálogos 14, 19-40.
- Torres, C. (2007). Efecto de la cerveza frente al estrés oxidativo inducido por la adriamicina. Tesis doctoral. Universidad de Valencia. Facultad de ciencias biológicas. Servei de Publicacions. España.
- Valls. V., y Codoñer. P., (2005). Biodisponibilidad de los flavonoides de la cerveza. Efecto antioxidante "in vivo" Departamento de Pediatría, Obstetricia y Ginecología. Facultad de Medicina. Universidad de Valencia.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Educación al servicio de la sociedad</i>	FORMATO RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 6	

4. Contenidos

El presente trabajo está compuesto por los siguientes pasos de investigación para llevar a cabo los objetivos planteados: reconocer elementos teóricos y metodológicos para el desarrollo de habilidades de indagación en clases de ciencia, a partir de la estructuración de una propuesta de secuencia didáctica enfocada al estudio de la cerveza artesanal como cuestión socialmente viva.

Inicialmente se identificó una problemática para asumir el rol de investigador, se definió el problema y se justificó desde los lineamientos bibliográficos, como siguiente paso se realizó una revisión documental acerca de las temáticas que se trabajaron, como lo son: habilidades de indagación científica, cuestión socialmente viva (CVS), propiedades y composición de la cerveza, impacto antioxidante y consumo moderado de cerveza.

Para dar cumplimiento a esta formulación del trabajo de grado se diseñó una metodología desde tres etapas: etapa de diagnóstico; reconocimiento de las percepciones de los estudiantes, etapa de desarrollo; estructuración de la propuesta de secuencia didáctica y etapa de evaluación; propuesta de evaluación de la secuencia didáctica desde la validación y aprobación de los instrumentos de evaluación. A partir de estos elementos se llegaron a conclusiones respondiendo a los objetivos planteados.

5. Metodología

Este trabajo de grado se rige por los principios de la metodología mixta a partir de un estudio exploratorio desde el modelo de pilotaje, la cual consiste en combinar el enfoque cuantitativo y cualitativo para dar una profundidad al análisis cuando las preguntas de investigación son complejas, garantizando valores más precisos de las habilidades de indagación científica a partir de una cuestión socialmente viva: la cerveza artesanal y los beneficios del consumo moderado en la salud humana, con la cual se busca situar a los 24 estudiantes de la electiva bioquímica, salud y ejercicio, en la construcción de hábitos de pensamiento crítico, lógico y reflexivo, asociados a los modos de conocer la ciencia en la construcción de una sociedad y comunidad de aprendizaje científica. Estas ideas fueron recopiladas con una prueba piloto elaborada por los autores de este trabajo de grado con un test de ideas previas, revisado y validado por jueces expertos quienes desempeñan su cargo como docente en la planta de la Universidad Pedagógica Nacional. Siguiendo los objetivos específicos como línea conductora del presente trabajo se han determinado tres etapas para la implementación del proyecto: diagnóstico, desarrollo y evaluación. Los resultados obtenidos a partir del test de ideas previas de la etapa de diagnóstico, fueron la base de la etapa de desarrollo en el diseño de la secuencia didáctica elaborada por los autores del presente trabajo de grado, rescatando la importancia de las habilidades de indagación para garantizar el progreso académico y

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Educación al servicio de la sociedad</i>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 5 de 6	

social en cuestiones de la vida cotidiana vistas desde un modelo científico. Posteriormente se busca valorar las habilidades de indagación con un Test de Halpern el cual ofrece formularios de prueba que están destinados a ser utilizados como versión de detección o estándar de pruebas respectivamente. Este instrumento se adaptó por los autores de este trabajo de grado; incluyendo preguntas de opción múltiple tipo icfes, para evaluar habilidades de indagación científica donde se muestran escenarios de diferentes contextos en los cuales los estudiantes son partícipes. Por último, se propone la evaluación de la secuencia didáctica, evidenciando el diligenciamiento de los instrumentos de evaluación, por medio de su implementación y posterior uso académico.

6. Conclusiones

Se identificaron las habilidades de indagación científica basadas en Garritz (2010), de estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, a partir de una prueba piloto, donde se analizaron las ideas previas frente a la cuestión socialmente viva: estudio de la cerveza artesanal y los beneficios en la salud humana, desde una rúbrica de evaluación que enlazaba los ítems del test con las habilidades de los estudiantes. Los resultados generales demostraron que los estudiantes se encuentran en un buen rango de las habilidades estudiadas, pero es necesario fortalecerlas desde la academia y los contextos sociales.

Se estructuró una propuesta de una secuencia didáctica a partir de los resultados del test de ideas previas, enfocada al estudio de la cerveza artesanal como cuestión socialmente viva, para desarrollar y fortalecer las habilidades de indagación científica, a partir de bases teóricas y probadas, en contextos sociales que sean estudiados desde el método científico con actividades en el aula de clase guiadas por el docente, y actividades autodidactas en la que los estudiantes demuestren una relación en contextos sociales y académicos.

Se examinó el tratamiento de cuestiones socialmente vivas la propuesta de una secuencia didáctica con los resultados del tratamiento del estudio de la cerveza y sus beneficios en la salud del ser humano desde una metodología mixta y el criterio de habilidades acopladas para el desarrollo de habilidades de indagación. El test de Halpern es un instrumento propuesto para desarrollar una retroalimentación a estas habilidades en los estudiantes a partir de contextos cotidianos, socialmente vividas, para estudiar los fenómenos químicos, físicos y sociales, en un círculo de construcción del pensamiento crítico.

Se reconocieron elementos teóricos y metodológicos para el desarrollo de habilidades de indagación desde una propuesta de secuencia didáctica enfocada a una cuestión

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Formación de Docentes</i>	FORMATO		
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE		
Código: FOR020GIB	Versión: 01		
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 6 de 6		

socialmente viva, con ánimo de ser trabajada posteriormente por grupos de investigación científica para el desarrollo y mejora de las clases de ciencias.

Elaborado por:	Marconi García, Erick David Felipe; Restrepo Mendieta, Katherine
Revisado por:	Porras Contreras, Yair Alexander

Fecha de elaboración del Resumen:	15	12	2019
--	----	----	------

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
2.2 JUSTIFICACION	4
3. OBJETIVOS.....	5
3.1 OBJETIVO GENERAL	5
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
4. ANTECEDENTES.....	6
5. MARCO REFERENCIAL	9
5.1 LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA.....	9
5.2 CUESTION SOCIALMENTE VIVA (CSV)	11
5.3 PROPIEDADES Y COMPOSICIÓN DE LA CERVEZA	12
5.1.1 Agua.....	13
5.1.2 Etanol.	13
5.1.3 Carbohidratos.....	13
5.1.5 Impacto antioxidante.....	14
6. DISEÑO METODOLÓGICO	16
6.1 ETAPA DE DIAGNÓSTICO: RECONOCIMIENTO DE LAS PERCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES	17
6.2 ETAPA DE DESARROLLO: ESTRUCTURACIÓN DE LA PROPUESTA DE SECUENCIA DIDÁCTICA.....	19
6.2.2 Elaboración de secuencia didáctica.	19
6.3 ETAPA DE EVALUACIÓN: PROPUESTA DE EVALUACION DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA.....	20
6.3.1 Validación y aprobación de los instrumentos de evaluación.....	20
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
7.1 ETAPA DE DIAGNÓSTICO: IDENTIFICACIÓN DE IDEAS PREVIAS.....	23
7.1.1 Criterio de evaluación del test de ideas previas.....	23
7.1.2 Resultados y análisis.....	24
7.2 ETAPA DE INTERVENCION	30
8. CONCLUSIONES.....	36
9. BIBLIOGRAFÍA	37
10. ANEXOS.....	39

LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. Habilidades de indagación científicas basadas en Garritz (2010)	11
Tabla 2. Etapas de la investigación.	16
Tabla 3. Rubrica de evaluación	18
Tabla 4. Caracterización de las habilidades de indagación	19
Tabla 5. Validación instrumento de ideas previas. Soriano (2014)	21
Tabla 6. Validación instrumento de test de Halpern. Soriano (2014)	22
Tabla 7. Resultados Test de ideas previas	25
Tabla 8. Resultados de habilidades de indagación en porcentajes	26
Tabla 9. Secuencia didáctica.	30

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág
Grafica 1. Biodisponibilidad de los flavonoides de la cerveza. Efecto antioxidante “in vivo” 2005	15
Grafica 2. Resultados de habilidades identificadas en estudiantes. Prueba piloto.	27
Grafica 3. Resultados generales de la prueba piloto de ideas previas.	29

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo A. Test de ideas previas.	39
Anexo B. Validación de instrumentos de evaluación. Test de ideas previas.	40
Anexo C. Validación de instrumentos de evaluación. Test de Halpern.	42
Anexo D. Presentación de la cerveza.	44
Anexo E. Presentación de los flavonoides.	45
Anexo F. Resultado test de ideas previas del estudiante 6.	46
Anexo G. Resultado test de ideas previas del estudiante 14.	47
Anexo H. Resultado test de ideas previas del estudiante 19.	48

1. INTRODUCCIÓN

La cerveza se considera la bebida alcohólica más popular, la cual ha acompañado a la humanidad desde hace 11 mil años. Esta bebida milenaria se ha convertido en una “cuestión socialmente viva” (Legardez, 2006) ya que se constituye en un tema objeto de debate en nuestras sociedades y se posiciona como una situación polémica en los medios de comunicación y en los contextos donde su consumo ha sido aceptado con restricción. De igual manera, las controversias que la cerveza genera en el ámbito sociocultural, nos remontan a aspectos históricos, que particularmente empezaron en la primera mitad del siglo XX con su prohibición, hasta los avances científicos y tecnológicos propios de su elaboración y procesamiento. La cerveza es una de las bebidas con más bajo contenido alcohólico, lo que la ha posicionado como una bebida moderada, según un estudio realizado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Madrid, (Romeo et al., 2007), en el cual se considera el consumo moderado a partir de un volumen de 330 mL para mujeres y 660 mL para hombres.

Investigaciones como la de Gorinstein (2007), han demostrado sus beneficios en el ser humano, ya que “el consumo moderado de la cerveza ejerce efectos lipídicos y antioxidantes beneficiosos”, este efecto antioxidante de la cerveza se presenta gracias a la presencia de compuestos fenólicos, ácidos fenólicos y flavonoides provenientes de las maltas y lúpulos utilizados en su producción (González, 2001). De igual manera, se ha detectado una relación directa entre la capacidad antioxidante de la cerveza y su contenido total de polifenoles y se ha propuesto un efecto positivo de la cerveza en la protección contra el daño oxidativo del ADN (Rivero, 2005). Por lo anterior, varios autores han propuesto que, según la fabricación y la obtención de esta bebida, puede variar en gran proporción la cantidad de estos compuestos fenólicos y flavonoides, demostrándose que la presencia de altos niveles de proteína en esta bebida puede ser un factor limitante para la biodisponibilidad humana de polifenoles en la cerveza (Callemien y Collin, 2010).

El desconocimiento que muchos ciudadanos tienen sobre los beneficios de la cerveza, el significado del consumo moderado y la ausencia de estudios del efecto antioxidante de las cervezas artesanales, es incentivo para crear espacios de discusión, en el presente trabajo, enfocados al diseño de una propuesta de secuencia didáctica centrada en la consideración del consumo moderado de cerveza como una cuestión socialmente viva (CSV), abierta a debate, de la cual es

posible construir habilidades de indagación, en estudiantes de la electiva Bioquímica Salud y Ejercicio. El paradigma que orienta el presente trabajo, se rige por los principios de la metodología mixta a través de un estudio exploratorio piloto, destacándose el empleo de métodos cualitativos y cuantitativos, a partir del desarrollo de actividades teórico-prácticas basadas en la indagación científica. Un propósito formativo que se deriva del trabajo consiste en proponer una manera divergente de involucrar a los estudiantes en una investigación científica, a partir del estudio de los flavonoides en muestras de cervezas nacionales y el efecto de su consumo en la salud humana.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los estudiantes colombianos siguen registrando bajos rendimientos educativos en pruebas internacionales, como se evidencia en el informe PISA 2018 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en el cual los jóvenes colombianos que participaron del estudio, obtuvieron un rendimiento menor que la media de la OCDE. A partir de estos resultados, algunos análisis apuntan a la limitada repercusión de los procesos formativos en el desarrollo de habilidades científicas, probablemente porque *“la enseñanza aún se dirige tercamente con un énfasis a la adquisición de conocimientos, entiéndase información. El trabajo de los cursos todavía se realiza obedeciendo a una lógica que ha sido decantada del desarrollo disciplinar y académico, pero no del desarrollo armónico natural del niño y del joven”* (Chona, 1998).

Sin caer en reduccionismos, valdría la pena preparar a los estudiantes para asumir las cuestiones que se les presentan en su vida cotidiana y requieren el despliegue de sus conocimientos, considerando que tanto el proceso de enseñanza como el de aprendizaje debe ser mejorado continuamente, promoviendo habilidades, capacidades y competencias más allá de las demandas inmediatas que las pruebas internacionales pretenden. Sin lugar a dudas, una transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje hacia el despliegue de habilidades de pensamiento permitiría una mejora en los desempeños de los estudiantes y una educación con sentido, sobre todo cuando se enfrentan a situaciones que requieren el poner a prueba sus conocimientos.

Desde una postura crítica, se pretende involucrar a los estudiantes en procesos de indagación científica, donde desarrollen habilidades de investigación a partir de cuestiones socialmente vivas. En el presente caso se abordará el consumo moderado de cerveza artesanal y su actividad antioxidante en el ser humano, a partir de una secuencia didáctica para determinar las habilidades de cada estudiante.

La pregunta de investigación que surge frente a esta problemática es:
¿Que elementos teóricos y metodológicos desde la indagación científica son necesarios para estructurar una secuencia didáctica enfocada al estudio del consumo moderado de cerveza artesanal como cuestión socialmente viva?

2.2 JUSTIFICACION

El presente trabajo busca promover las habilidades de indagación a partir del estudio del consumo moderado de cerveza y los beneficios antioxidantes que esta causa en el ser humano. Es así, que la pregunta problema planteada centrada en el reconocimiento de los elementos teóricos y metodológicos para el desarrollo de habilidades de indagación en clases de ciencia, a partir de la estructuración de una propuesta de secuencia didáctica enfocada al estudio de la cerveza artesanal como cuestión socialmente viva, pretende en primer lugar llegar a consensos frente a lo que significa el consumo moderado de la cerveza, qué se entiende por cuestión socialmente viva, por qué es un asunto controversial que se encuentra anidado en las prácticas culturales, tal como lo expone Legardez y Simonneaux (2006). El consumo moderado de cerveza está inmerso en la sociedad, en el contexto diario, en una realidad y en una cultura; es una razón socialmente viva porque es una bebida “social” que abarca actividades del ser humano. Es una bebida ancestral partícipe de todo tipo de actividades en la evolución humana, y en la actualidad su papel abarca aspectos diversos, tanto en su elaboración, como su producción y consumo.

En segunda medida las habilidades de indagación se promoverán en base al consumo moderado de la cerveza y sus beneficios en la salud humana para orientar diseños curriculares didácticos y desarrollar el pensamiento crítico, donde los estudiantes generen hábitos de estudio y den autonomía del entendimiento, acompañados de la intervención docente. Es preciso proponer una solución en la cual se agrupen los contextos sociales y el desarrollo disciplinar de las clases de ciencias, esto con la ayuda de la indagación científica como un proceso dinámico donde el entendimiento del mundo se construye a través del trabajo y el dialogo de saberes. Es importante determinar las habilidades de indagación en estudiantes para desarrollar un pensamiento crítico desde el cual puedan argumentar planteamientos válidos sobre fenómenos científicos y de la vida cotidiana.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Reconocer elementos teóricos y metodológicos para el desarrollo de habilidades de indagación en clases de ciencia, a partir de la estructuración de una propuesta de secuencia didáctica enfocada al estudio de la cerveza artesanal como cuestión socialmente viva.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las habilidades de indagación científica en estudiantes de la electiva Bioquímica, salud y ejercicio de la Universidad Pedagógica Nacional, como una actividad previa para la construcción de la propuesta de secuencia didáctica centrada en la discusión sobre los beneficios del consumo moderado de la cerveza artesanal.
- Estructurar una propuesta de secuencia didáctica enfocada al estudio de la cerveza artesanal como cuestión socialmente viva, desde el enfoque de las habilidades de indagación científica.
- Evaluar la importancia del tratamiento de cuestiones socialmente vivas en el desarrollo de habilidades de indagación científicas para la propuesta de la secuencia didáctica.

4. ANTECEDENTES

La investigación científica alrededor de las habilidades de indagación, el consumo moderado de cerveza, las sustancias benéficas que contiene la cerveza, y las cuestiones socialmente vivas, tiene un amplio historial de antecedentes en trabajos, tesis, artículos, proyectos, propuestas e investigaciones. A continuación, se presentan algunas de estas ligadas al estudio del presente proyecto:

En la búsqueda de antecedentes de indagación científica en la educación, en la revista educación química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UACM), se han estudiado varios casos de los cuales se revisaron los siguientes:

¿Por qué enseñar ciencia a través de la indagación?, de Chernicoff y Echeverría, (2012), quienes desde la perspectiva de la ciencia en el campo de la física concluyen que si el propósito para con los estudiantes, es que adquieran conocimiento operativo, desarrollen habilidades de pensamiento crítico, generen hábitos de estudio y reconozcan o identifiquen el gozo de entender por sí mismos (acompañados de la intervención docente) entonces establecieron que la indagación guiada puede ser una propuesta viable de intervención docente, para lograr la transformación.

En el artículo de Garritz (2010), la indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje: deducen haber reunido un conjunto de siete actividades que promueve la indagación y con ello esperaban haber reducido el embrollo alrededor de la definición de la misma; es decir, que insistirán que si se promueven estas siete actividades se está realizando indagación en el aula o el laboratorio.

Los autores Espinosa, Juana, Garritz, Labastida, Verónica, & Padilla, (2010) publicaron el artículo: Indagación. Las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. Parte II. El cuestionario y su aplicación. En el cual se concluye que el proceso de indagación conlleva a trascender de una enseñanza meramente informativa hacia una enseñanza dinámica, basada en la reflexión constante derivada del planteamiento de preguntas contextualizadas, y que para dar con una respuesta plausible es necesario proponer un diseño lógicamente estructurado que permita dar una respuesta basada en la prueba a los planteamientos. Con la indagación dirigida y contextualizada se logra que los estudiantes poco a poco establezcan relaciones y razonamientos cercanos a los de los científicos, es decir, cómo utilizar actividades de pensamiento crítico.

El trabajo que corresponde a la tesis doctoral de Torres, (2007) donde estudió el “efecto de la cerveza frente al estrés oxidativo inducido por la adriamicina” en la Universidad de Valencia de España, su objetivo principal era determinar la capacidad antioxidante de la cerveza rubia y negra mediante ensayos “in vitro” en hepatocitos aislados de rata incubados en presencia del antibiótico antitumoral adriamicina, con el cual se llegaron a las siguientes conclusiones; la cerveza es un producto con una capacidad antioxidante global significativa, independiente, en principio, del tipo de cerveza, tras la ingesta de cerveza se observa un incremento, tanto en los niveles de polifenoles totales como en la actividad antioxidante del plasma, que es máxima a los 60 minutos postingesta para la cerveza con alcohol y a los 90 minutos para la cerveza sin alcohol, la suplementación dietética de cerveza en el animal de experimentación reduce los efectos tóxicos de la adriamicina en la cadena de transporte electrónico, reduce los efectos tóxicos de la adriamicina en el daño inducido a proteínas, lípidos y ADN, aumenta los niveles de α -tocoferol en las mitocondrias de hígado y corazón sometidas a estrés oxidativo y contrarresta los efectos cardiotoxicos y hepatotóxicos del antineoplásico adriamicina.

En el artículo postulado: “beneficios del consumo moderado de cerveza en las diferentes etapas de la vida de la mujer” realizado por Pérez, de Argila, Pereira y Serrano (2015), identifican que la presencia en la cerveza de compuestos antioxidantes (polifenoles), reducen la presencia de radicales libres en el organismo, y de fitoestrógenos. En las mujeres gestantes, la cerveza sin alcohol, presenta elementos en su composición para prevenir los defectos del tubo neural en el nacimiento o para regular la homocisteína. Con respecto a la lactancia, la suplementación con cerveza sin alcohol, aumenta la actividad antioxidante en la leche materna y, por tanto, reduce el estrés oxidativo del neonato tras el nacimiento. En la menopausia, son de especial relevancia sus propiedades antioxidantes, de aporte de vitaminas y nutrientes, por su contenido en fibra y la repercusión de la ingesta de fibra en la salud, así como por su contenido en fitoestrógenos, altamente beneficiosos en la prevención de patologías derivadas del descenso de estrógenos propio de esta etapa de la vida. La osteoporosis, igualmente, es eficazmente combatida por la cerveza. La ingesta de cerveza favorece una mayor masa ósea en las mujeres.

En la siguiente publicación: estudio recopilatorio “Cerveza y Salud”, desarrollada por Posada (1998), concluye que beber cerveza promueve la secreción de jugos gástricos, facilita la digestión y estimula el apetito por las sustancias amargas del lúpulo, que el consumo moderado de cerveza, al contener alcohol, disminuye la de agua y es un excelente diurético. Sin embargo, y a pesar de las numerosas investigaciones hechas al respecto, no se sabe qué componente individual es el

responsable, su consumo se recomienda a las personas con tendencia a padecer hipertensión o que tienen una alta concentración de lípidos en la sangre, pero que pueden consumir alcohol con moderación y que la cerveza cumple todos los requisitos higiénicos, debido a que no es posible que en ella se desarrollen microorganismos patógenos. La presencia de alcohol, de sustancias amargas y de componentes fenólicos tienen un efecto beneficioso.

Es de gran relevancia citar el trabajo de Legardez y Simonneaux (2006) de la Universidad de Aix-Marseille en Francia donde se expone una cuestión socialmente viva “CSV” es una cuestión controversial que se encuentra inmersa en un debate social. Siguiendo a estos autores se comprende que este tipo de cuestiones contemplan dos parámetros de gran importancia uno de ellos muestra que ciertas cuestiones están vivas en la sociedad, es decir, son temas de actualidad o de gran relevancia social en el momento en el que se introducen en clase; un segundo parámetro es que están vivas en los saberes de referencia, lo que implica que los conocimientos para abordar estos temas deben estar claros y ser recientes para los estudiantes. Son cuestiones complejas relacionadas con el “conocimiento público” de la ciencia, en cuya toma de decisiones intervienen distintos factores sociales.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA

Es un proceso dinámico donde el entendimiento del mundo se construye a través de trabajo y el diálogo de saberes, en el estudio de una pregunta, cuestión, problema o idea valiosa. Involucra compromiso, investigación y creación activa de conocimiento nuevo y su verificación. (National Research Council, 1996)

El Consejo Nacional de Investigación de Estados Unidos de América (National Research Council, 1996; p. 23); define la indagación científica como “las diversas formas en las que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo. La indagación también se refiere a las actividades de los estudiantes en la que ellos desarrollan conocimiento y entendimiento de las ideas científicas. Una actividad polifacética que implica hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para ver qué es lo ya conocido; planificar investigaciones; revisar lo conocido hoy en día a la luz de las pruebas experimentales; utilizar instrumentos para reunir, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones; y comunicar los resultados”.

Para Martin-Hansen (2002) existen varios tipos indagación:

- *“Indagación abierta: Tiene un enfoque centrado en el estudiante que empieza por una pregunta que se intenta responder mediante el diseño y conducción de una investigación o experimento y la comunicación de resultados.*
- *Indagación guiada: Donde el profesor guía y ayuda a los estudiantes a desarrollar investigaciones indagatorias en el salón o el laboratorio.*
- *Indagación acoplada: Se considera una combinación entre la indagación abierta y la guiada, donde el profesor selecciona la pregunta a investigar, pero se le deja al estudiante en la toma de decisiones para alcanzar la solución o respuesta. En general, para este tipo de indagación se propone un ciclo que consiste en los siguientes puntos:*
 - *Invitación a la indagación, el cual consiste en presentar un fenómeno y se les pide que lo expliquen con base en lo que saben;*
 - *Indagación guiada, los estudiantes repiten el fenómeno realizado por el profesor, pero se les pide que hagan modificaciones viables al fenómeno;*

- *Indagación abierta, los estudiantes discuten los resultados del paso anterior y elaboran preguntas para las cuales hacen una predicción de lo que sucederá, planean cómo recolectarán los datos y llevan a cabo la investigación correspondiente. Finalmente, los estudiantes, con base en sus resultados, deben proponer una “generalización” y dar una explicación que la sustente;*
- *Resolución de la indagación, los grupos de estudiantes comparten sus resultados y generalizaciones. Se proporciona información bibliográfica adicional y se les pide que verifiquen la coherencia entre sus resultados y lo reportado en la literatura;*
- *Evaluación: el profesor plantea un problema que debe resolverse haciendo uso del conocimiento adquirido.*
- *Indagación estructurada: Es una indagación dirigida primordialmente por el profesor, para que los alumnos lleguen a puntos finales o productos específicos”.*
Martin-Hansen (2002)

Para abordar el presente trabajo de grado se aplicará la indagación acoplada, entre la guiada y la abierta, donde el estudiante es el centro y el profesor el guía, se conduce a la investigación y experimentación a partir de una pregunta y la comunicación de resultados. Esto en unanimidad con el método científico y sus seis pasos: detectar situaciones desconcertantes; aclarar el problema; formular una hipótesis tentativa; probar dicha hipótesis; revisar a través de pruebas rigurosas y actuar sobre la solución.

Se desarrollarán tres habilidades para el pensamiento y la indagación científica específicas (National Research Council (NRC) 1996, pp. 175-6), de acuerdo estándares que están pensados para apoyar a los docentes en la enseñanza de las ciencias naturales, el enfoque de las actividades específicas a realizar está en los estudiantes.

A continuación, se retoma la tabla propuesta por la NRC, trabajada por Garritz, (2010) con algunas modificaciones donde se presentan las habilidades de indagación científica.

Tabla 1. Habilidades de indagación científicas basadas en Garritz (2010).

HABILIDADES DE INDAGACIÓN PROPUESTAS	INDAGACION CIENTIFICA EN EL ESTUDIANTE
Identificar cuestiones socialmente vivas a partir del estudio de los benéficos del consumo moderado de cerveza artesanal, que puedan ser respondidas mediante una metodología investigativa.	Buscar pruebas, aplicar la lógica, poner a prueba sus hipótesis y construir un argumento para las cuestiones propuestas. Proponer preguntas con enfoque científico.
Desarrollar descripciones del consumo moderado de cerveza en contextos sociales, brindar explicaciones desde su elaboración y beneficios en el cuerpo humano, comprobar el contenido de flavonoides en muestras de cerveza artesanal mediante un diseño experimental.	Diseñar, conducir, formular y revisar las explicaciones y modelos científicos obtenidos mediante el empleo de pruebas científicas. Comunica y justifica sus explicaciones.
Pensar crítica y lógicamente desde el conocimiento adquirido y la experiencia propia para establecer una relación entre las pruebas obtenidas del diseño experimental y la explicación teórica del beneficio de los flavonoides en el consumo moderado de cerveza	Comunicar y defender un argumento científico, con dialogo de saberes y debates donde utilicen el conocimiento adquirido.

5.2 CUESTION SOCIALMENTE VIVA (CSV)

Para hablar de cuestiones socialmente vivas, requiere situarse en un tema controversial; que genere polémica y sea centro de discusión mediante el dialogo de saberes, es necesario tener una argumentación estructurada para posicionarse frente a la situación presentada y poderla defender teóricamente a partir de experiencias de la vida cotidiana y de los conocimientos adquiridos en la vida. Los trabajos realizados sobre la enseñanza de CSV sugieren que el método potencialmente más eficaz para lograr una formación sobre estas cuestiones sería el del «debate». (Legardez, 2016)

Como lo argumenta Legardez (2016), se trata de estudiar los saberes escolares (o de formación) en relación con otros saberes: los saberes de referencia (ciencias y prácticas) y los saberes sociales de los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, son ahora objeto de debates en todos los niveles de nuestras sociedades son avivadas diariamente por los medios de comunicación.

Los actores de la formación y de la educación tienen, pues, conocimientos sobre estas cuestiones, procedentes ya sea de su entorno social (conocimientos que pueden ser verdaderas representaciones sociales), de sus aprendizajes anteriores, o incluso, en la mayoría de los casos - de un «sistema de representaciones-conocimiento» (Legardez, 2016).

Así como lo afirma Alpe y Barthes (2013)

“La legitimidad social del conocimiento a ser enseñado resulta, en primer lugar, de las representaciones sociales de la escuela en torno a cuestiones relacionadas con el éxito académico y social. Las preguntas planteadas aquí son formidables: cómo la sociedad ve el papel de la educación, cómo sitúa a la escuela en relación con el conocimiento académico, cómo considera la utilidad social de la escuela (o de tal o cual disciplina), pero también cómo la sociedad dota a la escuela de funciones no escolares, explícita e implícitamente, y cómo interactúan con el proyecto de enseñanza. Este último aspecto es particularmente importante cuando se trata de preguntas socialmente vivas, refiriéndose a lo incierto o lo indeterminado” (Alpe & Barthes, 2013)

“Las relaciones entre las preguntas socialmente vívidas y las asignaturas de enseñanza son complejas: determinan cómo se legitima un contenido escolar (o cómo se desafía) (y, en última instancia, una disciplina escolar) por la prevalencia (coyuntural o estructural) un cuestionamiento social, que se expresa dentro del equilibrio de fuerzas que atraviesan toda la sociedad, o por fenómenos relacionados con más precisión con el ámbito de la educación (demanda de educación). La relación se puede ver en dos direcciones diferentes y no exclusivas: la escuela usa y/o desvía las preguntas sociales para estructurar los objetos de enseñanza (y los métodos que se supone que están relacionados con ellos) para justificar la necesidad de enseñar”. (Alpe & Barthes, 2013)

5.3 PROPIEDADES Y COMPOSICIÓN DE LA CERVEZA

La cerveza es una bebida alcohólica de baja concentración de alcohol, es el resultado del proceso de fermentación de la cebada, los ingredientes básicos de la cerveza son el lúpulo, la levadura y el agua. Químicamente la cerveza puede considerarse como una solución de agua y etanol, con un pH ácido alrededor de 4,2. (Morales, 2018)

5.1.1 Agua.

Es el ingrediente más abundante de la cerveza representando aproximadamente el 90% de ella. Se utiliza para preparar el mosto, su composición es de gran importancia para la calidad y características de la cerveza. (Valls, 2005)

5.1.2 Etanol.

El etanol se produce en el proceso de fermentación del mosto por acción de las levaduras, desempeñando un aroma y un sabor característico en la cerveza. La concentración depende de la recolección inicial del mosto, la cual está entre 3 y 6 % (v/v), en las cervezas comunes (Bulinski, 1986). En este proceso, aparte del etanol se producen otros alcoholes como el 3-metilbutanol, 2-metilbutanol, 2-metilpropanol y 2-feniletanol, formados por descarboxilación de los aminoácidos del mosto, o bien por síntesis a partir de carbohidratos.

5.1.3 Carbohidratos.

La cantidad varía en 3-5%. El 75 - 80 % del total son dextrinas, estas provienen de la degradación de las enzimas en la levadura. Lo último presente en los carbohidratos son azúcares como ribosa, arabinosa, xilosa, glucosa, fructosa y galactosa; disacáridos como maltosa e isomaltosa; trisacáridos como panosa, isopanosa y maltotriosa y pequeñas cantidades de glicerol y mioinositol (Sendra y Carbonell,1999).

5.1.4 Componentes fenólicos.

Estos componentes vienen de la malta, y en menor medida del lúpulo, inciden en las características sensoriales y funcionales de la cerveza (Sendra y Carbonell,1999). Son principalmente ácidos fenólicos como el gálico, cinámico, cumárico, vainílico y ferúlico y flavonoides de varios tipos, como los flavanoles o familia de las catequinas. Por otra parte, aparecen compuestos como los taninos siendo los más importantes las proantocianidinas de diverso grado de polimerización, los galotaninos y los lignanos. (Valls, 2005). Los flavonoides (del latín flavus, "amarillo") es el término genérico con que se identifica a una serie de metabolitos secundarios de las plantas. Se biosintetizan en todas las plantas. Los flavonoides poseen propiedades muy apreciadas en medicina, como antimicrobianos, anticancerígenos, disminución del riesgo de enfermedades cardíacas, entre otros efectos.

5.1.5 Impacto antioxidante

En la cerveza los valores nutricionales son de gran importancia, pero se debe tener en cuenta las propiedades de los grupos funcionales y entre ellas los efectos antioxidantes para el estrés oxidativo.

El antioxidante es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas. Las reacciones de oxidación pueden producir radicales libres que comienzan reacciones en cadena que dañan las células. El estrés oxidativo ha sido asociado a la patogénesis de muchas enfermedades humanas, es por ello que el uso de antioxidantes en farmacología es estudiado de forma intensiva. Los antioxidantes pueden anular los efectos perjudiciales de los radicales libres en las células, y la gente con una dieta de frutas y vegetales ricos en polifenoles y antocianinas tienen un riesgo más bajo de contraer cáncer, enfermedades cardíacas y algunas enfermedades neurológicas.

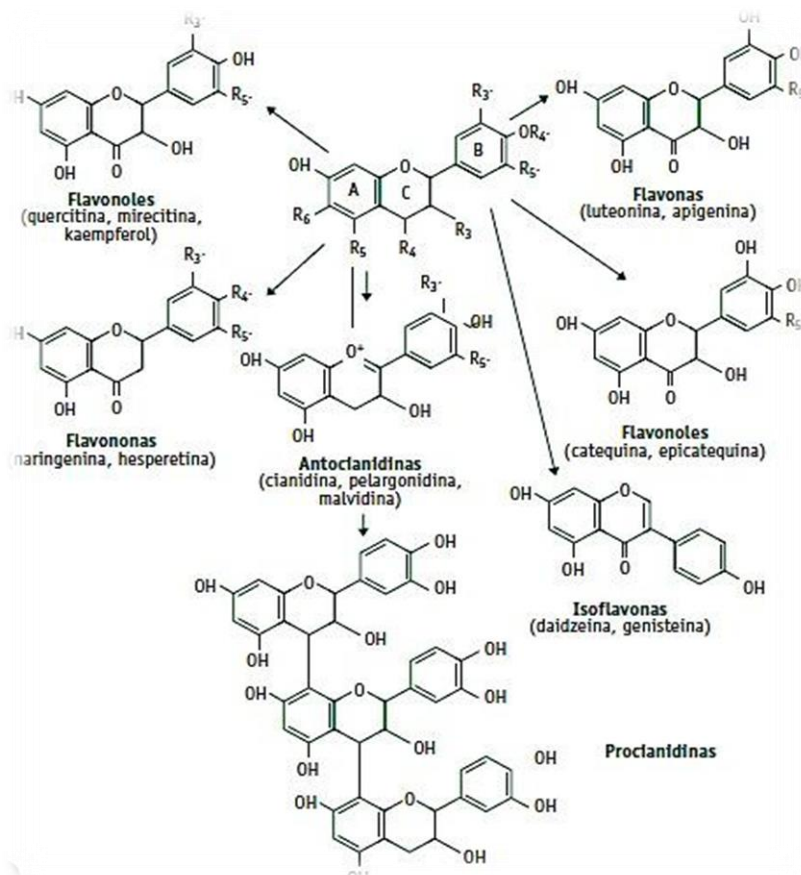
Los radicales libres son las especies oxigénicas reactivas del oxígeno y del nitrógeno. Estas especies los radicales como el ión superóxido, radical hidroxilo, alcoxilo y óxido de nitrógeno y los no radicales como el peróxido de hidrógeno, oxígeno singlete y peroxinitrito, los radicales del oxígeno existen otros derivados o centrados en átomos de hidrógeno, carbono, nitrógeno, azufre, cloro, etc., estas ayudan a la propagación y mantenimiento de reacciones que conducen a la formación de radicales (Valls,2005).

Como se mencionó con anterioridad, hay sustancias con impacto antioxidante en la cerveza que vienen de los ingredientes empleados en su preparación. Entre estas sustancias se recalca los polifenoles de la cebada malteada y del lúpulo. Son principalmente ácidos fenólicos como el ferúlico, gálico o siríngico; flavonoides de tres tipos, los flavonoides como la familia de las catequinas, los antocianos entre los que están la pelargonidina y la malvidina (estos últimos presentes especialmente en cervezas elaboradas con frutas rojas) y derivados asociados como las calconas; o los flavonoles como la quercetina o el kaempferol.

Existe una gran variedad de flavonoides, con muchas características bioquímicas y fisiológicas diferentes. La mayoría de los flavonoides que se encuentran en la alimentación son glucósidos (con un enlace con algún azúcar). Los flavonoides tienen la misma estructura básica característica: dos anillos aromáticos (A y B) a ambos lados del anillo de pirano oxigenado (anillo C). Pertenecen al grupo grande de los polifenoles, junto con los ácidos

fenólicos y los polifenoles no-flavonoides, porque cada grupo de fenol está ligado a uno de los anillos de benceno (Valls,2005)

Según Valls, una dieta mixta occidental proporciona aproximadamente 1 g de flavonoides por día. Estructuralmente los flavonoides son derivados benzo-g-pironas, su estructura básica es de difenil piranos: dos anillos bencénicos unidos a través de un anillo pirona o pirano heterocíclico (Bravo, 1998). La estructura química de los compuestos fenólicos es la que les confiere su capacidad para actuar como captadores de radicales libres. El tipo de compuesto, el grado de metoxilación y el número de grupos hidroxilo son algunos de los parámetros que determinan su actividad antioxidante.



Grafica 1. Biodisponibilidad de los flavonoides de la cerveza.
Efecto antioxidante “in vivo” 2005

Se destaca que los flavonoides en forma combinada presentan mayor incidencia antioxidante que de forma individual. Se ha observado que los flavonoides estimulan la P-glicoproteína, la cual participa en el mecanismo de defensa celular contra de la acción de los xenobióticos (Valls, 2005)

6. DISEÑO METODOLÓGICO

Este trabajo de grado se rige por los principios de la metodología mixta a partir de un estudio exploratorio desde el modelo de pilotaje, la cual consiste en combinar el enfoque cuantitativo y cualitativo para dar una profundidad al análisis cuando las preguntas de investigación son complejas. La metodología mixta es una orientación frente a la forma de ver el mundo, con énfasis en las consecuencias de la acción en las prácticas del mundo real (Hamui-sutton, 2013). La meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales. Filosófica y metodológicamente hablando, los métodos mixtos se fundamentan en el pragmatismo, en el cual pueden tener cabida casi todos los estudios e investigadores cuantitativos o cualitativos. (Hernández, 2014).

A partir de esta metodología se desarrolló un estudio exploratorio a través de un pilotaje que garantiza valores más precisos de las habilidades de indagación científica a partir de una cuestión socialmente viva: la cerveza artesanal y los beneficios del consumo moderado en la salud humana, con la cual se busca situar al estudiante en la construcción de hábitos de pensamiento crítico, lógico y reflexivo, asociados a los modos de conocer la ciencia en la construcción de una sociedad y comunidad de aprendizaje científica.

Siguiendo los objetivos específicos como línea conductora del presente trabajo se han determinado tres etapas para la implementación del proyecto:

Tabla 2. Etapas de la investigación.

DIAGNOSTICO	Concepciones de los estudiantes frente a la problemática planteada.
DESARROLLO	Estructuración de la propuesta de secuencia didáctica.
EVALUACION	Evaluación de la propuesta para la secuencia didáctica, evidenciando el diligenciamiento de los instrumentos de evaluación, por medio de su implementación.

6.1 ETAPA DE DIAGNÓSTICO: RECONOCIMIENTO DE LAS PERCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES

Todo parte de la generación de preguntas y cuestiones, con el objetivo de discutir la naturaleza de conceptos cotidianos y científicos, con ello se identificarán las ideas previas de los estudiantes acerca de su conocimiento o experiencia en cuanto a los beneficios en la salud humana del consumo moderado de la cerveza artesanal, así como aspectos físicos y químicos de la cerveza: componentes químicos, propiedades, materia prima, elaboración y fermentación.

Estas ideas fueron recopiladas con una prueba piloto elaborada por los autores de este trabajo de grado con un test de ideas previas (Anexo A), anteriormente revisado y validado por jueces expertos (ver numeral 6.3.1). Por su naturaleza más flexible, se considera que a través del test de ideas previas se pueden obtener mejor información e identificar las falencias respecto al tema a abordar (Dudovskiy, 2017).

Con los resultados cualitativos obtenidos de las preguntas abiertas de este instrumento, desde la cuestión socialmente viva, se generó una discusión abierta entre el investigador y los estudiantes del espacio académico el mismo día de su aplicación, con el fin de recopilar información relevante para dar inicio a la elaboración de la secuencia didáctica.

Con el instrumento de ideas previas, se identificó cuantitativamente las habilidades de indagación científica de cada estudiante, retroalimentándose para el mejoramiento de las mismas; para que los estudiantes generen sus propios conocimientos guiados con el método científico, y en general revisar las temáticas abordadas en los ítems del test acerca de la cerveza; a partir de unos rangos descritos en la rúbrica de evaluación del instrumento elaborada y diseñada por los autores de este trabajo de grado.

La siguiente tabla se elaboró con el fin de identificar el nivel de cada pregunta: excelente, bueno y regular, los ítems del test de ideas previas se ubicaron de manera que responda las competencias postuladas, y estas a su vez expresan los aspectos desde la propuesta de la secuencia didáctica.

Tabla 3. Rúbrica de evaluación.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN					
ASPECTO	COMPETENCIA	PREGUNTA	EXCELENTE	BUENO	REGULAR
Identificación conceptos teóricos (ICT)	Capacidad para identificar conceptos en situaciones problema.	5			
		6			
		9			
		10			
Desarrollo de estrategias de aprendizaje (DEA)	Integra y relaciona el conocimiento previo con el nuevo en contextos propios.	1			
		4			
	Capacidad de procesar y aplicar los conceptos teóricos adquiridos.	8			
		11			
Aplicación de ideas en un contexto (AIC)	Capacidad de aplicar conocimientos adquiridos en ámbitos propios.	2			
		3			
		7			
		12			

A continuación, se elaboró una tabla con base a las habilidades de indagación propuestas por Garritz (2010), y se han modificado conforme a lo que se evaluará en la propuesta de la secuencia didáctica.

Esta caracterización conecta las competencias de la rúbrica de evaluación, con las habilidades de indagación que se identificaron en los estudiantes. Cada pregunta se formuló con el fin de identificar una habilidad de indagación, las cuales se enlazaron con un aspecto de la rúbrica. Si el estudiante responde correctamente una de las preguntas cumple con las competencias establecidas de cada aspecto, el cual está clasificado en las diferentes habilidades de indagación ya establecidas

Tabla 4. Caracterización de las habilidades de indagación.

CARACTERIZACIÓN DE LAS HABILIDADES DE INDAGACIÓN		
HABILIDADES DE INDAGACIÓN	PREGUNTA	ASPECTO
Identificar cuestiones socialmente vivas, a partir del estudio de los flavonoides presentes en cerveza artesanal y los beneficios del consumo moderado en la salud humana, que puedan ser respondidas mediante una metodología investigativa.	1	DEA
	2	AIC
	3	AIC
	4	DEA
Desarrollar descripciones del consumo moderado de la cerveza en contextos sociales, brindar explicaciones de su elaboración y beneficios en el cuerpo humano, comprobar el contenido de flavonoides en las muestras de cerveza artesanal mediante un diseño experimental.	5	ICT
	6	ICT
	7	AIC
	8	DEA
Pensar crítica y lógicamente desde el conocimiento adquirido y la experiencia propia, para establecer una relación entre las pruebas obtenidas del diseño experimental y la explicación teórica del beneficio de los flavonoides en el consumo moderado de la cerveza.	9	ICT
	10	ICT
	11	DEA
	12	AIC

6.2 ETAPA DE DESARROLLO: ESTRUCTURACIÓN DE LA PROPUESTA DE SECUENCIA DIDÁCTICA

Como futuros licenciados en química se optó por trabajar con la indagación científica, que actualmente está en auge por su estructura innovadora y articulada para la enseñanza de las ciencias, se entiende que esta hace referencia a las diferentes formas en las que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo (Fernández, 2018). Además, creemos que la argumentación sobre la importancia o viabilidad de la elección de la indagación como método didáctico puede darse desde un ámbito más general y teórico todo esto según Chernicoff (2012).

6.2.2 Elaboración de secuencia didáctica.

Los resultados obtenidos de la etapa de diagnóstico, fueron la base para el diseño de la secuencia didáctica elaborada por los autores del presente trabajo de grado, rescatando la importancia de las habilidades de indagación

(ver tabla 1) para garantizar el progreso académico y social en cuestiones de la vida cotidiana vistas desde un modelo científico.

6.3 ETAPA DE EVALUACIÓN: PROPUESTA DE EVALUACION DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA.

Se examina la importancia del desarrollo de las habilidades de indagación en la formación de estudiantes preparados para asumir cuestiones que se generen de contextos cotidianos, para ser resueltas desde planteamientos científicos y por medio del debate, involucrando a los estudiantes en la investigación científica, para mejorar el pensamiento crítico.

El Test de Halpern ofrece formularios de prueba que están destinados a ser utilizados como versión de detección o estándar de pruebas respectivamente. Este instrumento se diseñó por los autores de este trabajo de grado basado en test Halpern y busca evaluar habilidades de indagación científica donde se muestran escenarios de diferentes contextos en los cuales los estudiantes son participantes.

6.3.1 Validación y aprobación de los instrumentos de evaluación

De acuerdo con Carmines y Zeller (1987), mencionan que la medición es un proceso que envuelve tantas consideraciones teóricas: conceptos no observables representados en las respuestas dadas, y consideraciones empíricas: respuestas observables, a través de un cuestionario auto administrado, observación directa o respuestas obtenidas a través de una entrevista (Citado en Soriano, 2014, p. 22). Los instrumentos fueron desarrollados para permitir su repetitividad y reproducibilidad, garantizando así la confiabilidad y validez del mismo; este último proceso debe ser permanente y exige constantes comprobaciones empíricas, por lo que, puede afirmarse que una prueba presenta un grado aceptable de validez para determinados objetivos y poblaciones. (Soriano, 2014)

Se hace por expertos y por el desarrollo a futuro de la misma secuencia evidenciado en el diligenciamiento de los instrumentos de evaluación.

En estos términos, los instrumentos presentados en el actual documento son válidos para evaluar los conocimientos de los estudiantes y en función de mejorar las habilidades científicas de los mismos.

A continuación, se presenta el formato tomado de Soriano (2014) y adaptado para validación de los instrumentos postulados por jueces expertos. Los dos jueces expertos que validaron los instrumentos, gozan de las calidades académicas para realizar una evaluación idónea de los test. Son licenciados en química, con Maestría en educación, con trayectoria investigativa y además son docentes universitarios. (ANEXO A, ANEXO B)

Tabla 5. Validación instrumento de ideas previas. Soriano (2014)

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN "TEST DE IDEAS PREVIAS"																								
Objetivos de la Investigación	OBJETIVO GENERAL Reconocer la importancia del desarrollo de habilidades de indagación en clases de ciencia, a partir de la estructuración de una propuesta didáctica enfocada al estudio de la cerveza como cuestión socialmente viva. OBJETIVOS ESPECÍFICOS Identificar las habilidades de indagación científica en estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, como una actividad preliminar en la discusión sobre los beneficios del consumo moderado de la cerveza. Estructurar una propuesta didáctica enfocada al estudio de la cerveza como cuestión socialmente viva, desde el enfoque de la indagación. Evaluar la propuesta didáctica en función del tratamiento de una cuestión socialmente viva y el desarrollo de habilidades de indagación.																							
CRITERIOS A EVALUAR	Items del instrumento																							
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no
Claridad en la redacción																								
Coherencia interna																								
Sesgo (inducción a la respuesta)																								
Redacción adecuada a la población en estudio																								
Contribuye a los objetivos de la investigación																								
Contribuye a medir el constructo en estudio																								
Observaciones a cada ítem, especificar si debe eliminarse o modificarse.																								
Consideraciones generales																							si	no
Las instrucciones orientan claramente para responder el cuestionario																								
La secuencia de los ítems es lógica																								
La cantidad de ítems es adecuada																								
Consideraciones finales (favor agregar observaciones y comentarios adicionales considerados para este formato)																								
Concepto del evaluador																								
Modificaciones sugeridas																								
Instrumento para la recopilación de la información validado																								
ACEPTADO TAL COMO ESTA										ACEPTADO SI SE INCORPORAN LAS RECOMENDACIONES HECHAS										NO ACEPTADO				

Tabla 6. Validación instrumento de test de Halpern. Soriano (2014)

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN "TEST DE HALPERN"												
Objetivos de la Investigación	OBJETIVO GENERAL Reconocer la importancia del desarrollo de habilidades de indagación en clases de ciencia, a partir de la estructuración de una propuesta didáctica enfocada al estudio teórico químico de la cerveza artesanal como cuestión socialmente viva.											
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS Identificar las habilidades de indagación científica en estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, como una actividad preliminar en la discusión sobre los beneficios del consumo moderado de la cerveza artesanal. Estructurar una propuesta didáctica enfocada al estudio de la cerveza artesanal como cuestión socialmente viva, desde el enfoque de la indagación didáctica. Evaluar la propuesta didáctica en función del tratamiento de una cuestión socialmente viva y el desarrollo de habilidades de indagación.											
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SITUACION 1		SITUACION 2		SITUACION 3		1		2		3	
	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no
Claridad en la redacción												
Coherencia interna												
Sesgo (inducción a la respuesta)												
Redacción adecuada a la población en estudio												
Contribuye a los objetivos de la investigación												
Contribuye a medir el constructo en estudio												
Observaciones a cada ítem, especificar si debe eliminarse o modificarse.												
Consideraciones generales												
Las instrucciones orientan claramente para responder el cuestionario												
La secuencia de los ítems es lógica												
La cantidad de ítems es adecuada												
Consideraciones finales (favor agregar observaciones y comentarios adicionales considerados para este formato)												
Concepto del evaluador												
Modificaciones sugeridas												
Instrumento para la recopilación de la información validado												
ACEPTADO TAL COMO ESTA						ACEPTADO SI SE INCORPORAN LAS RECOMENDACIONES HECHAS				NO ACEPTADO		

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 ETAPA DE DIAGNÓSTICO: IDENTIFICACIÓN DE IDEAS PREVIAS.

Luego de implementar el test de ideas previas, se contextualizaron las habilidades de indagación de los estudiantes, a partir de la rúbrica elaborada (identificar)

7.1.1 Criterio de evaluación del test de ideas previas

Se construyó una rúbrica de evaluación con los calificativos EXCELENTE, BUENO y REGULAR, los cuales tienen rangos de valores, esto con el fin de calificar y analizar las habilidades de indagación de manera cuantitativa.

EXCELENTE tiene un rango con el valor de 29 - 36,

BUENO tiene un rango de 20-28.

REGULAR tiene un rango de 12- 19.

Para calificar las preguntas abiertas y cerradas del test de ideas previas de forma cuantitativa, se diseñó una rúbrica de evaluación, en la cual se establece un límite de medición donde cada pregunta cuenta con un valor mayor establecido para llegar a una calificación correcta de 36 puntos. La respuesta a cada pregunta tiene los siguientes valores:

- Si se encuentra en el rango de excelente tiene un valor 3 puntos,
- Si se encuentra en el rango de bueno tiene un valor de 2 puntos
- Y por último si se encuentra en el rango de regular tendrá un valor de 1 punto.

De este modo al sumar la puntuación final del test este proporcionará un valor el cual se compara con los calificativos de la rúbrica de evaluación y evidenciará las habilidades de indagación de cada estudiante.

En el marco de la indagación acoplada, los resultados obtenidos de la prueba inicial sobre las preguntas abiertas, se analizaron en conjunto con la rúbrica de evaluación y los criterios de las fases de un buen argumento, que de acuerdo con Kingsbury (2019; pp. 60-61), el proceso de construcción de argumentos

plausibles por parte de los estudiantes, involucra una serie de cuestiones que permiten evidenciar las habilidades de indagación. Estas cuestiones involucran:

a. Concentrarse en una razón o grupo de razones relacionadas. Considere si hay o no premisas no declaradas que deban agregarse antes de que esas razones respalden su conclusión. Si existen, agregue las premisas. La mitad de estudiantes incluyen nuevos elementos explicativos, centrados en las razones que permiten dilucidar la situación.

b. Considere si sus premisas iniciales y su suposición no declarada son plausibles. ¿Necesitan un respaldo adicional para que el público las acepte? En esta parte se pide a los estudiantes que introduzcan los elementos de las presentaciones realizadas por el profesor, para construir una conclusión.

c. Evalúe su argumento como si fuera el de otra persona. Considere qué objeciones podría plantear una persona capaz y con conocimiento. ¿Las premisas son plausibles tal como están, o necesitan más apoyo? ¿Las premisas brindan suficiente apoyo para la conclusión? ¿Si fueran verdaderas, harían la conclusión lo suficientemente probable? Si no, ajuste su argumento en consecuencia. Una forma de probar la cantidad de apoyo que las premisas dan a la conclusión es tratar de construir ejemplos contrarios: vea si puede pensar en alguna situación en la que las premisas sean verdaderas pero la conclusión sea falsa.

7.1.2 Resultados y análisis.

Para clasificar los resultados cuantitativamente, se determinan las habilidades de indagación de cada estudiante y reconocen en general el nivel en el que se encuentra el grupo.

A partir de las respuestas de cada estudiante, se clasifico con la rúbrica de evaluación, para determinar el rango en el que se encuentra el estudiante.

Cada habilidad se cuantifico con el puntaje total obtenido:

Para la habilidad 1 se obtuvo la totalidad de los ítems 1 - 4

Para la habilidad 2 se obtuvo la totalidad de los ítems 5 - 8

Para la habilidad 3 se obtuvo la totalidad de los ítems 9 - 12

Luego cada habilidad se calificó en un rango específico: excelente, bueno y regular. Así mismo el puntaje total de cada estudiante, se dio al sumar el puntaje obtenido de cada habilidad.

Tabla 7. Resultados Test de ideas previas.

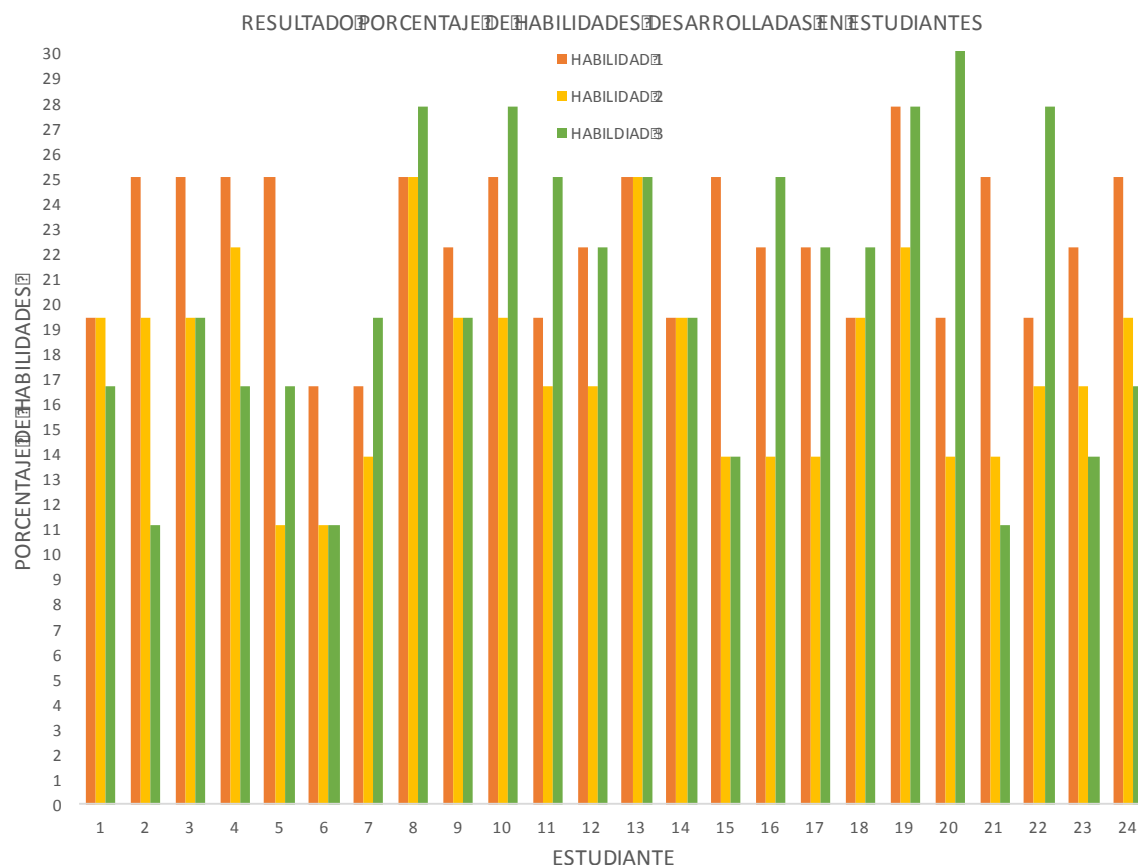
# ESTUDIANTE	RESULTADO RÚBRICA		HABILIDAD POR MEJORAR					
			# HABILIDAD			CALIFICACIÓN		
	CALIFICACIÓN	PUNTAJE	1	2	3	1	2	3
1	R	20	7	7	6	B	B	R
2	R	20	9	7	4	B	B	R
3	B	23	9	7	7	B	B	B
4	B	23	9	8	6	B	B	R
5	R	19	9	4	6	B	R	B
6	R	14	6	4	4	R	R	R
7	R	18	6	5	7	R	R	B
8	B	28	9	9	10	B	B	E
9	B	22	8	7	7	B	B	B
10	B	26	9	7	10	B	B	B
11	B	22	7	6	9	B	R	B
12	B	22	8	6	8	B	R	B
13	B	27	9	9	9	B	B	B
14	B	21	7	7	7	B	B	B
15	R	19	9	5	5	B	R	R
16	B	22	8	5	9	B	R	B
17	B	21	8	5	8	B	R	B
18	B	22	7	7	8	B	B	B
19	B	28	10	8	10	E	B	E
20	B	23	7	5	11	B	R	E
21	R	18	9	5	4	B	R	R
22	B	23	7	6	10	B	R	E
23	R	19	8	6	5	B	R	R
24	B	22	9	7	6	B	B	R

Para obtener los resultados presentados en la siguiente tabla, se realizó una conversión de unidades, al resultado de cada habilidad se le dio un porcentaje a partir del total de puntos.

Tabla 8. Resultados de habilidades de indagación en porcentajes

ESTUDIANTE	HABILIDAD ¹	HABILIDAD ²	HABILIDAD ³	TOTAL ⁴ %
1	19,4	19,4	16,7	39,8
2	25,0	19,4	11,1	46,4
3	25,0	19,4	19,4	47,4
4	25,0	22,2	16,7	51,2
5	25,0	11,1	16,7	41,1
6	16,7	11,1	11,1	33,8
7	16,7	13,9	19,4	37,6
8	25,0	25,0	27,8	58,0
9	22,2	19,4	19,4	50,6
10	25,0	19,4	27,8	54,4
11	19,4	16,7	25,0	47,1
12	22,2	16,7	22,2	50,9
13	25,0	25,0	25,0	63,0
14	19,4	19,4	19,4	52,8
15	25,0	13,9	13,9	53,9
16	22,2	13,9	25,0	52,1
17	22,2	13,9	22,2	53,1
18	19,4	19,4	22,2	56,8
19	27,8	22,2	27,8	69,0
20	19,4	13,9	30,6	53,3
21	25,0	13,9	11,1	59,9
22	19,4	16,7	27,8	58,1
23	22,2	16,7	13,9	61,9
24	25	19,4	16,7	68,4

Grafica 2. Resultados de habilidades identificadas en estudiantes. Prueba piloto



En la gráfica se identifica el nivel de cada habilidad de indagación en cada estudiante, esta nos muestra cuales se pueden mejorar.

- Siendo así, la habilidad 1 que se identifica con el color naranja, y con un promedio de porcentaje total de 22,4.
- La habilidad 2 se identifica con el color amarillo y nos muestra un promedio de 17,6.
- La habilidad 3 se identifica con el color verde y muestra un promedio de 20,4.

Estos resultados demuestran falencias en cuanto a la identificación de cuestiones socialmente vivas, desarrollo de descripciones en contextos sociales y pensar lógica y críticamente. Las habilidades de indagación seleccionadas para fortalecer la practica educativa, fueron la argumentación de los estudiantes y la resolución de problemas en contextos cotidianos (Garritz, 2010).

Para evaluar el test de ideas previas como un instrumento de indagación acoplada, donde se evalúa como una investigación mixta, la cual no reemplaza la investigación cuantitativa ni la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales. (Hernández, 2014).

En los anexos se presentan tres estudiantes de la población de la prueba piloto, que por sus resultados se hallan en cada una de las categorías estipuladas en la rúbrica de evaluación: excelente, bueno y regular.

El estudiante # 6 del anexo C, muestra un nivel regular en el resultado del test aplicado, lo que se identificó a partir de la rúbrica de evaluación y del criterio de análisis de Kingsbury (2019), donde el estudiante presenta sus habilidades de indagación mínimamente desarrolladas, posiblemente porque no ha perfeccionado su conocimiento a partir del entendimiento de las ideas científicas, en contextos tanto académicos como sociales, donde se apropie del saber aplicado, el estudiante no está realizando actividades polifacéticas que implican hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para ver qué es lo ya conocido; planificar investigaciones; revisar lo conocido hoy en día a la luz de las pruebas experimentales; utilizar instrumentos para reunir, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones; y comunicar los resultados. (National Research Council, 1996; p. 23). Las habilidades en las que el estudiante debe concentrarse son la número 1, 2 y 3, donde identifique cuestiones socialmente vivas, que puedan ser respondidas mediante una metodología investigativa, desarrolle descripciones del consumo moderado de la cerveza en contextos sociales, y piense crítica y lógicamente.

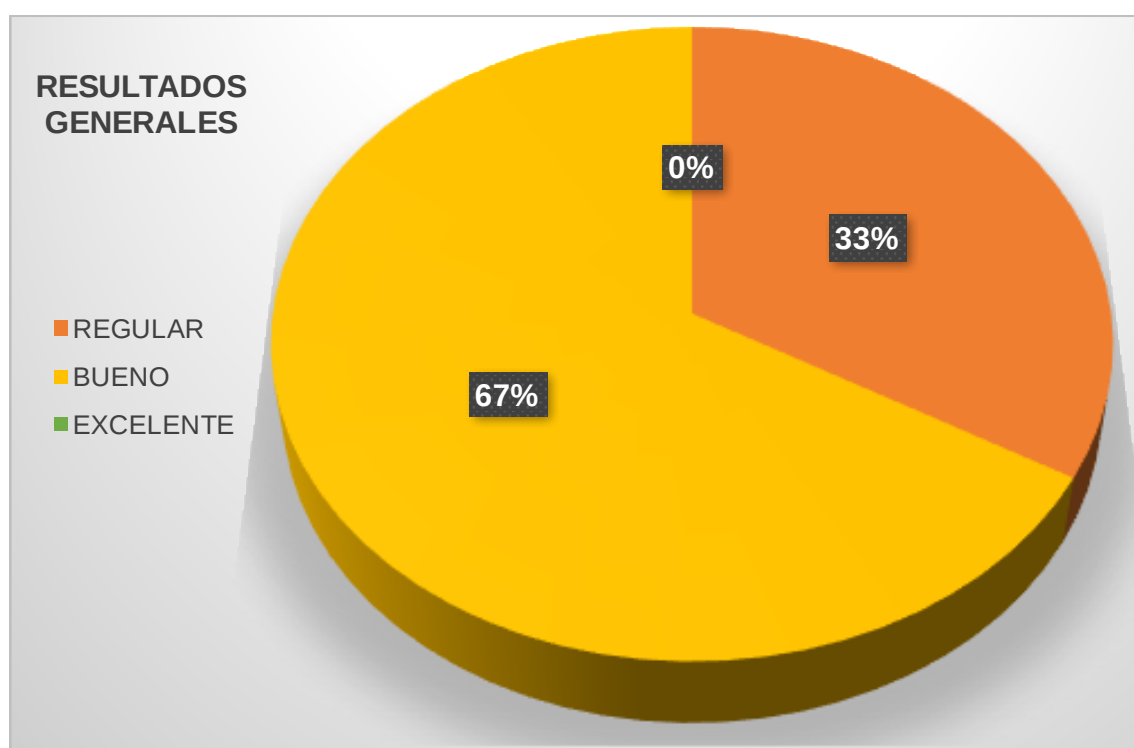
La mejora del estudiante también debe ser un papel del maestro en trascender de una enseñanza meramente informativa hacia una enseñanza dinámica con ayuda de cuestiones socialmente vivas como se propone desde la secuencia didáctica con el estudio de los beneficios del consumo moderado de cerveza artesanal.

El estudiante # 19 del anexo D, al realizar su análisis del resultado del instrumento, llama mucho la atención puesto que no se encuentra en un rango de excelente, pero si se cataloga según la rúbrica en bueno, cabe destacar que el puntaje de cada habilidad fue exactamente igual. Lo cual indica que el estudiante se presenta en un equilibrio de las habilidades de indagación evaluadas que pueden ser mejoradas aplicando la secuencia didáctica propuesta, para la resolución de problemas y de pensamiento crítico. El estudiante debe potenciar el desarrollo de sus habilidades, como lo sugiere Legardez (2016), con el método del “debate” que es más eficaz

para lograr una formación sobre estas cuestiones como el estudio del consumo moderado de la cerveza para la salud humana.

El estudiante # 14 del anexo E, evidencia que tiene un nivel bueno-excelente, pero el proceso de aprendizaje trasciende con el tiempo y se presentan nuevas investigaciones científicas, lo que requiere un proceso constante, de mejora de la indagación guiada como una propuesta viable de mediación docente, para lograr la transformación. (Chernicoff y Echeverría, 2012)

Grafica 3. Resultados generales de la prueba piloto de ideas previas.



Los resultados generales muestran que los estudiantes del grupo en el cual se aplicó el instrumento de ideas previas, se encuentran el 67% en bueno, el 33% regular y en excelente un 0%.

Lo anterior indica que los estudiantes demuestran un adecuado desarrollo de las habilidades de indagación (Garritz, 2010), pero requieren fortalecerlas desde la academia; guiados por un docente competente, esto se puede lograr desde la implementación de secuencias didácticas, como la propuesta en el presente trabajo, en la cual se expone una cuestión socialmente viva acompañada de un componente científico que busca desarrollar las habilidades a partir del entendimiento del

consumo moderado de la cerveza como una fuente de nutrientes esenciales como los flavonoides.

Los resultados obtenidos son insumos para diseño de la secuencia didáctica clave para entender desde las habilidades de indagación que la cerveza artesanal trae beneficios a la salud humana.

7.2 ETAPA DE INTERVENCION

Los resultados obtenidos de la etapa de diagnóstico, fueron la base para el diseño de la secuencia didáctica elaborada por los autores del presente trabajo de grado, rescatando la importancia de las habilidades de indagación (ver tabla 1) para garantizar el progreso académico y social en cuestiones de la vida cotidiana vistas desde un modelo científico.

Tabla 9. Secuencia didáctica.

ETAPAS	DESCRIPCION	METODOLOGIA	MATERIALES	TIEMPO
INICIO	Contextualización e identificación de ideas previas	INTRODUCCIÓN - MOTIVACIÓN Exposición de la historia de la cerveza y los beneficios del consumo moderado de la cerveza. Explicación del proceso de producción de la cerveza artesanal CONOCIMIENTOS PREVIOS Extrae información relacionada con sus ideas sobre las características de la cerveza artesanal para la salud humana	Presentación diapositivas, a cargo del profesor: historia de la cerveza, componentes beneficios y elaboración. Anexo A	60'
			Video tutorial: elaboración de la cerveza artesanal https://www.youtube.com/watch?v=xUMuRqGLQGU&t=4s	30'
			Test ideas previas	30'
DESARROLLO	Integra y relaciona el conocimiento previo con el nuevo en contextos propios	CONTENIDOS Los estudiantes hacen un primer intento de explicar los beneficios de la cerveza artesanal discutiendo la presencia de flavonoides en ella. Los estudiantes reconocen los tipos de flavonoides y la importancia para la salud humana. PROCEDIMIENTOS Los estudiantes comprenden la manera para identificar de manera cualitativa de flavonoides en la cerveza artesanal. En equipos los estudiantes desarrollaran una guía de laboratorio por medio de la práctica para la identificación de flavonoides presentes en cerveza artesanal. En equipos de trabajo se deberá entregar un informe de laboratorio exponiendo los resultados obtenidos.	Cuadro comparativo ventajas y desventajas del consumo moderado de cerveza. Elaborado por los estudiantes	30'
			Presentación sobre los flavonoides a cargo del docente, se realizará un debate con los estudiantes sobre cuestiones socialmente vivas a partir de los expuesto. Anexo C.	30'
			Entrega de informe de laboratorio formato tipo UVE de Gowin (los estudiantes investigan su elaboración).	90'
			Exposición del informe de laboratorio a cargo de los estudiantes.	90'
EVALUACION	Aplicar conocimientos adquiridos en ámbitos propios.	Evaluación basada en el test de Halpern y preguntas de opción múltiple con única respuesta.	Test de Halpern. Apartado 7.3.1.	30'

7.3 ETAPA DE EVALUACIÓN

Se elaboró un test con el fin de medir el avance y mejoramiento de las habilidades de indagación. Con el fin de identificar la validez de la secuencia didáctica.

TEST DE HALPERN

HABILIDADES DE INDAGACIÓN

1. Identificar cuestiones socialmente vivas, a partir del reconocimiento de los flavonoides presentes en cerveza artesanal y los beneficios del consumo moderado en la salud humana, que puedan ser respondidas mediante una metodología investigativa.
2. Desarrollar descripciones del consumo moderado de la cerveza en contextos sociales, brindar explicaciones de su elaboración y beneficios en el cuerpo humano, comprobar el contenido de flavonoides en las muestras de cerveza artesanal mediante un diseño experimental.
3. Pensar crítica y lógicamente desde el conocimiento adquirido y la experiencia propia, para establecer una relación entre las pruebas obtenidas del diseño experimental y la explicación teórica del beneficio de los flavonoides en el consumo moderado de la cerveza.

A partir de estas habilidades, se evaluará a partir del test de Halpern y preguntas de opción múltiple con única respuesta.

TEST DE HALPERN

Las siguientes preguntas son basadas en el test de halpern (situaciones 21, 22 y 23) en donde se muestran situaciones complejas de la vida diaria.

Instrucciones iniciales para responder

Cada cuestión presenta una situación diferente que tiene dos partes.

En la primera parte, se pide que escriba una respuesta breve referida a la cuestión, cuando finalice, debes pasar a la segunda parte, donde se pide la emisión de un juicio o valoración sobre posibles respuestas. Por ejemplo, el juicio puede consistir en valorar el grado en que cada una de diferentes alternativas planteadas responde bien a una determinada cuestión, o bien, en seleccionar la mejor alternativa entre un conjunto de respuestas posibles.

Por favor, no responda NUNCA la segunda parte antes de haber respondido la primera. Tampoco regrese a la primera parte después de haber respondido la segunda.

A continuación empiezan las situaciones problema que debe responder individualmente. La redacción de cada una de ellas es transparente, es decir, no hay sentidos ocultos ni intenciones dobles en las palabras y descripciones empleadas.

Nuestro interés es conocer cómo piensa sobre cuestiones socialmente vivas. Por ello, rogamos que intente explicar sus razonamientos de respuesta para cada situación lo más clara y brevemente que sea posible.

Es muy importante que se esfuerce por responder lo mejor que pueda a cada pregunta.

SITUACIÓN # 1

Supón que eres estudiante de química en un instituto de ciencia y tecnología. Te das cuenta de que tu nueva amiga, que también estudia en el mismo instituto educativo, se embriaga varias veces por semana. Tu no observas ninguna señal de su problema con la bebida en el instituto, pero te afecta, porque empezarán a realizar sus prácticas pedagógicas dentro de un mes. Ella no ha respondido a tus insinuaciones acerca de su problema con la bebida. Por lo que tu sabes, nadie más se ha enterado de que bebe.

PARTE 1

1-A. Expresa el problema en dos formas distintas

1-B. Para cada aspecto del problema, propon dos posibles soluciones.

PARTE 2 Considerando estos hechos, valora la calidad de cada una de las siguientes afirmaciones del problema mediante una escala 1 a 7 con los siguientes significados:

Afirmación del problema extremadamente pobre	Afirmación del problema muy pobre	Pobre afirmación del problema	Afirmación del problema de calidad media	Buena afirmación del problema	Muy buena afirmación del problema	Excelente afirmación del problema
1	2	3	4	5	6	7

	1. Tu amiga puede causar un accidente en el laboratorio de química si está en estado de embriaguez.
	2. Eres el único que conoce su problema con la bebida.
	3. Los padres de tu amiga no conocen su problema con la bebida.
	4. Necesitas un modo mejor de advertirle sobre su hábito de beber.
	5. Tu amiga puede fracasar en el instituto si continúa bebiendo.
	6. Tu amiga puede perjudicarse a sí misma si continúa bebiendo.
	7. Te sientes responsable por el problema de tu amiga con la bebida

SITUACIÓN # 2

Tu médico familiar te ha dicho que tienes una enfermedad grave y que deberías empezar a tomar una bebida que puede ser eficaz para combatir el estrés oxidativo. No sabes si lo más prudente sea hacer caso al médico, pero él menciona que varios estudios han demostrado que la cerveza tiene la capacidad de combatir el estrés oxidativo, esto se da por la presencia de flavonoides en ella. Como la cerveza es considerada y clasificada como una bebida alcohólica con fines recreativos, es controversial afirmar que puede combatir enfermedades asociadas al estrés oxidativo.

Al pensar en este problema, ¿Escriba dos factores que tendrías en cuenta a la hora de decidir si tomas o no cerveza?:

1. _____

2. _____

PARTE 2. Más abajo se enumeran algunas acciones que puedes plantearte para ayudarte a tomar una buena decisión. Valora la importancia de cada una de ellas en función de la influencia sobre tu decisión. Utiliza una escala de 7 puntos como la siguiente:

nada importante	muy poco importante	algo importante	moderadamente importante	importante	muy importante	extremadamente importante
1	2	3	4	5	6	7

	1. Busca la opinión de un amigo que esté siguiendo otro tratamiento para el mismo problema.
	2. Verifica el diagnóstico con una segunda opinión independiente.
	3. Infórmate de qué sucedería si no tomas la bebida experimental.
	4. Recaba información sobre los riesgos a largo plazo asociados al medicamento.
	5. Infórmate sobre tratamientos alternativos.
	6. Indaga qué sucede si tu problema de salud no recibe tratamiento.
	7. Infórmate sobre el tiempo que tienes que estar tomando este medicamento.

SITUACIÓN #3

PARTE 1. Estás haciendo un examen en tu clase de química sobre los flavonoides y su efecto sobre la salud humana y te encuentras con un problema para el que no hallas la solución.

¿Qué cosas podrías intentar si no puedes dar con una solución para el problema?

1. _____

2. _____

PARTE 2. Más abajo encontrarás enumeradas algunas soluciones que puedes adoptar. Valora la calidad de las mismas.

Utiliza una escala de 7 puntos como la siguiente:

Afirmación del problema extremadamente pobre	Afirmación del problema muy pobre	Pobre afirmación del problema	Afirmación del problema de calidad media	Buena afirmación del problema	Muy buena afirmación del problema	Excelente afirmación del problema
1	2	3	4	5	6	7

	1. Entrega el examen en blanco porque no puedes resolver el problema.
	2. Escribe cualquier cosa con la esperanza de que pueda ser correcto.
	3. Realiza el resto del examen y vuelve a intentar resolver el problema después.
	4. Comienza por pensar sobre soluciones disparatadas, imaginativas, con la esperanza de que se adapten al problema.
	5. Piensa sobre otros problemas parecidos a éste.
	6. Escribe una nota grosera al profesor por poner un problema difícil.

	7. Piensa en los temas que entran para el examen.
	8. Comienza a trazar una representación para el problema.

PREGUNTAS DE OPCIÓN MÚLTIPLE CON ÚNICA RESPUESTA

Este tipo de preguntas consta de un enunciado y cuatro opciones (A, B, C, D). Sólo una de estas opciones responde correctamente a la pregunta o es la que más se ajusta a la pregunta. El estudiante debe seleccionar la respuesta correcta y marcarla con una X.

1. La cerveza contiene sustancias que son fuente de compuestos importantes en los procesos químicos del cuerpo humano, entre estas se destacan los flavonoides. ¿cual de las siguientes afirmaciones define flavonoides?

- a. Son pigmentos naturales presentes en vegetales que protegen al organismo del daño producido por agentes oxidantes.
- b. Son sustancias formadas por la combinación química de dos o más elementos distintos
- c. Son compuestos químicos que pueden ser compuestos moleculares, mantenidos juntos por enlaces covalentes o también pueden estar unidos entre sí por enlaces iónicos.
- d. Son sustancias formadas por compuestos presentes en la naturaleza.

2. La cerveza es una bebida alcohólica de baja concentración de alcohol, es resultado del proceso de fermentación. ¿Qué ingredientes hacen que una bebida sea considerada cerveza?

- a. frutas , lupulo , anis y malta
- b. alcohol, caña de azúcar, melaza y levadura
- c. cereales, levadura, lúpulo y azúcar
- d. maíz, alcohol, y agua

3. *Los polifenoles son un amplio grupo de compuestos presentes de forma extensiva en la naturaleza, que provienen esencialmente de la cáscara de la cebada malteada y del lúpulo, los flavonoides son principalmente ácidos fenólicos de tres tipos: las catequinas, los antocianidinas y la malvidina (estos últimos presentes especialmente en cervezas elaboradas con frutas rojas), entre otros. Desde el punto de vista del estrés oxidativo resultan de gran interés ya que su estructura química les confiere en general potentes capacidades antioxidantes. Estos compuestos abundan en los alimentos vegetales, especialmente en frutos rojos, y también en los productos derivados como té, vino y cerveza. El contenido final de compuestos fenólicos en una cerveza no depende exclusivamente de las materias primas empleadas en su elaboración, sino que las prácticas de elaboración también inducen importantes cambios en la composición fenólica de las cervezas. De acuerdo con esta información tomado del Congreso Internacional Alimentación, nutrición y dietética*

¿Como se puede aumentar el contenido de flavonoides en la elaboración de la cerveza?

- a. Aumentando la temperatura de la malta en el proceso de filtración y agregando más cantidad de levadura.
- b. Se debe mantener una temperatura en un rango de 70 a 72 grados centígrados durante la filtración.
- c. No se debe filtrar para mantener la mayor cantidad de flavonoides en la malta.
- d. Disminuir la temperatura en el proceso de filtrado de la malta.

8. CONCLUSIONES

- Se identificaron las habilidades de indagación científica basadas en Garritz (2010), de estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, a partir de una prueba piloto, donde se analizaron las ideas previas frente a la cuestión socialmente viva: estudio de la cerveza artesanal y los beneficios en la salud humana, desde una rúbrica de evaluación que enlazaba los ítems del test con las habilidades de los estudiantes. Los resultados generales demostraron que los estudiantes se encuentran en un buen rango de las habilidades estudiadas, pero es necesario fortalecerlas desde la academia y los contextos sociales.
- Se estructuró una propuesta de una secuencia didáctica a partir de los resultados del test de ideas previas, enfocada al estudio de la cerveza artesanal como cuestión socialmente viva, para desarrollar y fortalecer las habilidades de indagación científica, a partir de bases teóricas y probadas, en contextos sociales que sean estudiados desde el método científico con actividades en el aula de clase guiadas por el docente, y actividades autodidactas en la que los estudiantes demuestren una relación en contextos sociales y académicos.
- Se examinó el tratamiento de cuestiones socialmente vivas la propuesta de una secuencia didáctica con los resultados del tratamiento del estudio de la cerveza y sus beneficios en la salud del ser humano desde una metodología mixta y el criterio de habilidades acopladas para el desarrollo de habilidades de indagación. El test de Halpern es un instrumento propuesto para desarrollar una retroalimentación a estas habilidades en los estudiantes a partir de contextos cotidianos, socialmente vividos, para estudiar los fenómenos químicos, físicos y sociales, en un círculo de construcción del pensamiento crítico.
- Se reconocieron elementos teóricos y metodológicos para el desarrollo de habilidades de indagación desde una propuesta de secuencia didáctica enfocada a una cuestión socialmente viva, con ánimo de ser trabajada posteriormente por grupos de investigación científica para el desarrollo y mejora de las clases de ciencias.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alpe, Y., & Barthes, A. (2013). De la pregunta socialmente viva al tema de la enseñanza: ¿cómo legitimar el conocimiento incierto? *Ciencia y crisis contemporáneas*, 29, 33-44.
- Bravo, L. (1998). Polyphenols: Chemistry, dietary sources, metabolism and nutritional significance.
- Bulinski, R., Bloniarz, J., Koktysz, N., Kot, A., Marzec, Z. and Szydlowska, E. (1986). Nutritive and energy values of Polish beer. *J Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*
- Callemien, D. and Collin, S. (2010). Structure, Organoleptic Properties, Quantification Methods, and Stability of Phenolic Compounds in Beer-A Review.
- Chernicoff, L., & Echeverría, E., (2012). ¿Por qué enseñar ciencia a través de la indagación? Un caso en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM). *Educación química*, 23(4), 433-450. Revisado en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000400004&lng=es&tlng=es.
- Chona, G., (1998). Problemática educativa en Colombia. El papel del profesor, lo que nos compete. Departamento de Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Red académica.
- Dudovskiy, J. (2017). Research Methodology. Revisado en: research-methodology.net
- Espinosa, B., Juana, S., Garritz, A, Labastida, P., Verónica, D., & Padilla, K., (2010). Indagación. Las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje: Parte II. El cuestionario y su aplicación. *Educación química*, 21(3), 190-196. Recuperado en 12 de junio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2010000300001&lng=es&tlng=es.
- Garritz, A., (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación química*, 21(2), 106-110. Revisado en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2010000200001&lng=es&tlng=es.
- González, S., M. L., Rodríguez, M., P. and Valls-Bellès, V. (2001). Actividad antioxidante de la cerveza: estudios in vitro e in vivo. Centro de Información Cerveza y Salud (CICS), Madrid.
- Gorinstein S, Zemser M, Weisz M, Haruenkit R, Trakhtenberg S. (1998). The influence of dry matter of different alcoholic beverages on lipids, proteins and antioxidant activity in serum of rats. *J Nutr Biochem*.

- Hamui-sutton, A. (2013). Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación. Revisado en, <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2007505713727145?token=501F917743734BF20EAFB265E8F565A939F6AD334C266A04B86F66ADEC27C5AF42B8DC6C0D2BFAC1B9973C4DFFE88D09>
- Hernández, R., (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. McGraw-Hill. Interamericana editores, S.A. de C.V. México.
- Kingsbury, J. (2019). Teaching argument construction. In J. A. Blair (Ed.), *Studies in critical thinking* (Vol. 8, pp. 59-64). Canada: University of Windsor.
- Legardez, A. (2016). Questions Socialement Vives, et Education au Développement Durable. L'exemple de la question du changement climatique. *Revue francophone du développement durable*, 1-9.
- Martin-Hansen, L., (2002). Defining Inquiry, *The Science Teacher*, 69 (2), p. 34-37.
- National Research Council, (1996). NRC, National Science Education Standards. Academic Press, Washington, DC (1996).
- Pérez, T., Fernández, N., Pereira, A. y Serrano, L. (2015). Beneficios del consumo moderado de cerveza en las diferentes etapas de la vida de la mujer. Departamento de Obstetricia y Ginecología. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid. España. Recuperado de <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/9476.pdf>
- Posada, J., (1998). Estudio recopilatorio cerveza y salud. Escuela superior de cerveza y salud.
- Rivero, D., Pérez. M., Gonzalez, M., Valls-Belles, V., Codoner, P. and Muniz, P. (2005). Inhibition of induced DNA oxidative damage by beers: Correlation with the content of polyphenols and melanoidins. *J. Agric.*
- Romeo, J., Warnberg, J., Noa, E., Ligia, E., Gonzalez-Gross, M., & Marcos, A. (2007). Effect of moderate beer consumption on first-line immunity of healthy adults. *J Physiol Biochem*, 63, 153-159.
- Sendra, J. M. y Carbonell, J. V. (1999). Evaluación de las propiedades nutritivas, funcionales y sanitarias de la cerveza, en comparación con otras bebidas. Monografía. Centro de Información Cerveza y Salud.
- Soriano, A. M. (2014). Diseño y validación de instrumentos de medición. *Diálogos* 14, 19-40.
- Torres, C. (2007). Efecto de la cerveza frente al estrés oxidativo inducido por la adriamicina. Tesis doctoral. Universidad de Valencia. Facultad de ciencias biológicas. Servei de Publicacions. España.
- Valls. V., y Codoñer. P., (2005). Biodisponibilidad de los flavonoides de la cerveza. Efecto antioxidante "in vivo" Departamento de Pediatría, Obstetricia y Ginecología. Facultad de Medicina. Universidad de Valencia.

10. ANEXOS

ANEXO A. Test de ideas previas.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. FACULTAD DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA. DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
TRABAJO DE GRADO
"CONSUMO MODERADO DE CERVEZA ARTESANAL COMO CUESTIÓN
SOCIALMENTE VIVA: UNA PROPUESTA DESDE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA"

Marconi, David. Código: 2012215031
Restrepo, Katherine. Código: 2013215062

Director: Yair Alexander Porras Contreras
Codirector: Oscar Pinilla

INSTRUMENTO PARA LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Nombre: _____ Código: _____ Fecha y hora: _____

Licenciatura: _____ Semestre: _____ Género: _____ Edad: _____

1. El consumo de cerveza es un tema sensible y controversial, por esto se denomina cuestión socialmente viva. ¿Desde su perspectiva como considera el consumo moderado de cerveza? Argumente su respuesta a partir de sus experiencias y conocimiento.
2. ¿De qué manera considera usted que el consumo moderado de la cerveza beneficia la salud del ser humano?
3. ¿Conoce usted lo que sucede en el cuerpo cuando se consume cerveza con moderación?
4. ¿Cree usted que la cerveza sin alcohol tiene las mismas propiedades que una cerveza con alcohol?, ¿por qué?
5. ¿Conoce usted la materia prima y como se elabora la cerveza?
6. ¿Qué hace que una bebida sea considerada cerveza?
7. La cerveza contiene sustancias que son fuente de compuestos importantes en los procesos químicos del cuerpo humano, entre estas se destacan los flavonoides. ¿Qué entiende por flavonoides?
8. ¿Cómo se relaciona el proceso de fermentación de la cerveza con la obtención de flavonoides?
9. Considera que se puede aumentar el contenido de flavonoides en la elaboración de la cerveza.
10. ¿Considera usted que el proceso de fermentación de una cerveza sin alcohol es el mismo al de una cerveza con alcohol?
11. ¿Cuáles de las siguientes cree usted que son propiedades benéficas de la cerveza?

- a. Aumenta el ánimo, por su contenido de azúcar.
- b. Sirve como energizante para los deportistas de alto rendimiento.
- c. Combate el estrés oxidativo en el cuerpo humano.
- d. Ninguna de las anteriores.

12. "El contenido de antioxidantes en la cerveza está influenciado por factores genéticos y medio ambientales de su materia prima y también es el resultado de los procesos tecnológicos durante la elaboración de la misma, los cuales determinan las características de las distintas variedades de cerveza".¹ De acuerdo con esta información responda cual es correcta:

- a) La cerveza negra con respecto a la cerveza dorada, es de baja fermentación.
- b) La cerveza roja con respecto a la cerveza negra, tiene la misma concentración de alcohol.
- c) La cerveza dorada con respecto a la cerveza negra, es de baja fermentación.
- d) La cerveza dorada con respecto a la cerveza negra, tiene un proceso de tostado de malta.

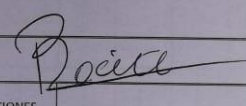
¹ Bellés, V. V., Muñiz, P., & Codoñer, P. (2005). Biodisponibilidad de los flavonoides en la cerveza. Efecto antioxidante "in vivo". Cerveza y salud, 32-33.

ANEXO B. Validación de instrumentos de evaluación. Test de ideas previas.

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN "TEST DE IDEAS PREVIAS"																										
Objetivos de la Investigación																										
CRITERIOS A EVALUAR			Ítems del instrumento																							
			1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
			si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no
Claridad en la redacción			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Coherencia interna			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Sesgo (inducción a la respuesta)				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
Redacción adecuada a la población en estudio			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Contribuye a los objetivos de la investigación			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Contribuye a medir el constructo en estudio			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Observaciones a cada ítem, especificar si debe eliminarse o modificarse.																										

Consideraciones generales		si	no
Las instrucciones orientan claramente para responder el cuestionario		X	
La secuencia de los ítems es lógica		X	
La cantidad de ítems es adecuada		X	
Consideraciones finales (favor agregar observaciones y comentarios adicionales considerados para este formato)			
El instrumento "Test de ideas" plantea de forma clara y puntual preguntas coherentes para tu investigación.			
Concepto del evaluador	El instrumento se puede aceptar tal como está debido a que presenta coherencia y claridad.		
Modificaciones sugeridas			
Instrumento para la recopilación de la información validado		Valencia	
ACEPTADO TAL COMO ESTÁ		X	
ACEPTADO SI SE INCORPORAN LAS RECOMENDACIONES HECHAS			
NO ACEPTADO			

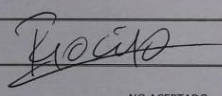
GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN "TEST DE IDEAS PREVIAS"																									
Objetivos de la Investigación																									
CRITERIOS A EVALUAR	Ítems del instrumento																								
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	
Claridad en la redacción	X																								
Coherencia interna	X																								
Sesgo (inducción a la respuesta)		X																							
Redacción adecuada a la población en estudio	X																								
Contribuye a los objetivos de la investigación	X																								
Contribuye a medir el constructo en estudio	X																								
Observaciones a cada ítem, especificar si debe eliminarse o modificarse.																									
Consideraciones generales																								si	no
Las instrucciones orientan claramente para responder el cuestionario																								X	
La secuencia de los ítems es lógica																								X	
La cantidad de ítems es adecuada																								X	

Consideraciones finales (favor agregar observaciones y comentarios adicionales considerados para este formato)	
Se considera adecuada la redacción del instrumento, constituyendo un aporte para la evaluación de habilidades de indagación.	
Concepto del evaluador	Adecuada para la población de estudio.
Modificaciones sugeridas	
Instrumento para la recopilación de la información validado	
ACEPTADO TAL COMO ESTA	
X	ACEPTADO SI SE INCORPORAN LAS RECOMENDACIONES HECHAS NO ACEPTADO

ANEXO C. Validación de instrumentos de evaluación. Test de Halpern.

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN "TEST DE HALPERN"												
Objetivos de la Investigación	OBJETIVO GENERAL Reconocer la importancia del desarrollo de habilidades de indagación en clases de ciencia, a partir de la estructuración de una propuesta didáctica enfocada al estudio teórico químico de la cerveza artesanal como cuestión socialmente viva.											
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS Identificar las habilidades de indagación científica en estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, como una actividad preliminar en la discusión sobre los beneficios del consumo moderado de la cerveza artesanal. Estructurar una propuesta didáctica enfocada al estudio de la cerveza artesanal como cuestión socialmente viva, desde el enfoque de la indagación didáctica. Evaluar la propuesta didáctica en función del tratamiento de una cuestión socialmente viva y el desarrollo de habilidades de indagación.											
	CRITERIOS A EVALUAR											
	Ítems del instrumento											
	SITUACION 1		SITUACION 2		SITUACION 3		1		2		3	
	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no
Claridad en la redacción	X		X		X		X		X		X	
Coherencia interna	X		X			X	X		X		X	
Sesgo (inducción a la respuesta)		X		X		X		X		X		X
Redacción adecuada a la población en estudio	X		X		X		X		X		X	
Contribuye a los objetivos de la investigación	X		X		X		X		X		X	
Contribuye a medir el constructo en estudio	X		X		X		X		X		X	
Observaciones a cada ítem, especificar si debe eliminarse o modificarse.												
Consideraciones generales ...as instrucciones orientan claramente para responder el cuestionario <i>SI</i> ...a secuencia de los ítems es lógica <i>SI</i> ...a cantidad de ítems es adecuada <i>SI</i>												
Consideraciones finales (favor agregar observaciones y comentarios adicionales considerados para este formato) <i>Aplicar teniendo en cuenta todas las respuestas que posiblemente pueden variar</i>												
Concepto del evaluador <i>Se puede aplicar en este contexto ya que se trabaja como parte del documento final.</i>												
Modificaciones sugeridas												
Instrumento para la recopilación de la información validado <i>1/10/2015</i>												
ACEPTADO TAL COMO ESTÁ <i>X</i> ACEPTADO SI SE INCORPORAN LAS RECOMENDACIONES HECHAS NO ACEPTADO												

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN "TEST DE HALPERN"												
Objetivos de la Investigación	OBJETIVO GENERAL Reconocer la importancia del desarrollo de habilidades de indagación en clases de ciencia, a partir de la estructuración de una propuesta didáctica enfocada al estudio teórico químico de la cerveza artesanal como cuestión socialmente viva.											
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS Identificar las habilidades de indagación científica en estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, como una actividad preliminar en la discusión sobre los beneficios del consumo moderado de la cerveza artesanal. Estructurar una propuesta didáctica enfocada al estudio de la cerveza artesanal como cuestión socialmente viva, desde el enfoque de la indagación didáctica. Evaluar la propuesta didáctica en función del tratamiento de una cuestión socialmente viva y el desarrollo de habilidades de indagación.											
CRITERIOS A EVALUAR	Ítems del instrumento											
	SITUACION 1		SITUACION 2		SITUACION 3		1		2		3	
	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no
Claridad en la redacción	X		X		X		✓		✓		✓	
Coherencia interna	X		X		X		✓		✓		✓	
Sesgo (inducción a la respuesta)		X		X		X	✓		✓		✓	
Redacción adecuada a la población en estudio	X		X		X		✓		✓		✓	
Contribuye a los objetivos de la investigación	X		X		X		✓		✓		✓	
Contribuye a medir el constructo en estudio	X		X		X		✓		✓		✓	
Observaciones a cada ítem, especificar si debe eliminarse o modificarse.											Adecuado para el desarrollo de habilidades de Pensamiento Crítico.	

Consideraciones generales		
Las instrucciones orientan claramente para responder el cuestionario		SI
La secuencia de los ítems es lógica		SI
La cantidad de ítems es adecuada		SI
Consideraciones finales (favor agregar observaciones y comentarios adicionales considerados para este formato)		En próximos trabajos justificar por qué solo argumentación como habilidad de Pensamiento Crítico.
Concepto del evaluador	Adecuado para implementar en un grupo universitario	
Modificaciones sugeridas		
Instrumento para la recopilación de la información validado		
ACEPTADO TAL COMO ESTA	ACEPTADO SI SE INCORPORAN LAS RECOMENDACIONES HECHAS	NO ACEPTADO

ANEXO D. Presentación de la cerveza.

Presentación realizada por el docente acerca de la historia de la cerveza, sus componentes y los beneficios del consumo moderado.

"La cerveza esta viva"

Louis Pasteur en el año 1854 dio a conocer un aporte muy importante, ya que observó seres microscópicos (bacterias) los cuales eran responsables de transformar el azúcar en alcohol y dióxido de carbono, además de esto mediante procesos térmicos el realizaba la esterilización de la cerveza para evitar que se agriara.

Cerveza y sus tipos

Al transcurrir el tiempo se han dado a conocer diferentes tipos de cerveza, en el cual su variación de color, sabor y aroma esta caracterizado ya sea por su tiempo de fermentación o simplemente porque son sometidos a procesos de tostado de larga duración o tipo de malta.

Historia de la cerveza

Tiene un origen mitológico y ancestral 5000 años atrás, principalmente sus inicios fueron dados en la "Edad Media" exactamente en Europa en donde se buscaba la perfección de la elaboración con ayuda de el lupulo.

Primeras Fabricas Cerveceras

Conforme pasaba el tiempo, entre los siglos XIV y XVI, empezaron a surgir las primeras grandes factorías cerveceras, entre las que destacaban las alemanas de ciudades de Hamburgo y Zetna.

Ingredientes y Propiedades de la cerveza

La cerveza es una bebida alcohólica de baja graduación. A pesar de ella, su consumo ha de entenderse siempre en el contexto de una dieta equilibrada por parte de adultos sanos y responsables.

Tras muchos estudios, ha quedado constatado que, con un consumo moderado, las propiedades que posee pueden ser beneficiosas para nuestro organismo ya que es una bebida altamente nutritiva.

La malta, el lupulo, el agua y la levadura son sus ingredientes principales.

Levadura

La levadura de la cerveza es un hongo microscópico unicelular que se reproduce de forma asexual por gemación.

Existen dos tipos básicos de levaduras, que se emplean en la elaboración de la cerveza: las de alta fermentación, que dan lugar a las cervezas tipo "Alta" y las de baja fermentación, que se producen denominadas "Lager".

En las cervezas de fermentación espontánea se emplean levaduras salvajes, que se separan por todo el cubo fermentador.

Cebada

Propiedades: La cebada le proporciona a la cerveza carbohidratos, minerales, ácidos orgánicos y vitaminas. Se moltea germinando el grano de cebada, eliminando el grano de cebada, eliminando la humedad y horneándolo al gusto, según la receta del cervecero.

Lúpulo

El lupulo es un ingrediente esencial para la elaboración de la cerveza. De sus flores convenientemente secadas, se extrae el lupulina, un elemento esencial que aporta el sabor amargo y el aroma característicos de la cerveza.

Las variedades que tenía el lupulo eran llamadas "Beer" y las que no "Ale".

Tipos de Levaduras

La levadura es un hongo que consume azúcar y produce alcohol y anhídrido carbonico.

El de alta y el de baja fermentación es el denominado (*Saccharomyces*).

En la fermentación espontánea tambien aparecen, entre otros, el *Lactobacillus* o el *Brettanomyces*

Componentes beneficiosos para nuestro organismo

Contiene vitaminas, sobre todo del grupo B (ácido fólico, tiamina, riboflavina, ácido pantoténico, piridoxina, biotina, mesoinositol, cianocobalamina y niacina) y minerales como el fósforo, el magnesio, el silicio, el calcio y el potasio. Por el contrario, posee muy poco sodio.

Respecto a los polifenoles, hoy que recordamos que son antioxidantes naturales que contribuyen en la protección contra enfermedades cardiovasculares y contra los procesos oxidativos relacionados con el envejecimiento. La fibra, por su parte, repercute beneficiosamente en nuestro sistema óseo.

Presentación elaborada por el docente para explicar los beneficios del consumo moderado de cerveza a partir de los flavonoides.

45

ANEXO F. Resultado test de ideas previas del estudiante 6.

PREGUNTA 1. La moderación en el consumo de cerveza es buena, ya que se pueden evitar problemas o situaciones vergonzosas porque se controla y no excede en el consumo de cerveza.

PREGUNTA 2. Puede “beneficiar” la salud en cuanto no se está contaminando mucho el cuerpo porque no se está consumiendo mucho alcohol sino lo que uno considera necesario.

PREGUNTA 3. No sé qué sucede en el cuerpo con el consumo de cerveza.

PREGUNTA 4. No, puede que tengan un mismo proceso de fabricación, pero sus propiedades cambian al agregar alcohol a una y a la otra no.

PREGUNTA 5. En muchas cervezas se utiliza la malta o la cebada.

PREGUNTA 6. De pronto el tipo de alimentos o materias primas con que se fabrica y también el porcentaje de alcohol que contenga.

PREGUNTA 7. _

PREGUNTA 8. No sé.

PREGUNTA 9. Puede que sí.

PREGUNTA 10. No, ya que la fermentación del alcohol puede que tenga otro procedimiento.

PREGUNTA 11. d

PREGUNTA 12. a

RÚBRICA DE EVALUACIÓN ESTUDIANTE #6 REGULAR					
ASPECTO	COMPETENCIA	PREGUNTA	EXCELENTE	BUENO	REGULAR
Identificación conceptos teóricos (ICT)	Capacidad para identificar conceptos en situaciones problema.	5			x
		6			x
		9			x
		10			x
Desarrollo de estrategias de aprendizaje (DEA)	Integra y relaciona el conocimiento previo con el nuevo en contextos propias.	1		x	
		4		x	
		8			x
	Capacidad de procesar y aplicar los conceptos teóricos adquiridos.	11			x
Aplicación de ideas en un contexto (AIC)	Capacidad de aplicar conocimientos adquiridos en ámbitos propios.	2			x
		3			x
		7			x
		12			x

ANEXO G. Resultado test de ideas previas del estudiante 14

PREGUNTA 1. El consumo moderado de cerveza va desde cada persona teniendo en cuenta que cada organismo es diferente por tal razón cada uno va a tener un consumo moderado para alguien puede ser normal tomar licor todos los días como para otros no, lo que si no es moderado es tomar licor hasta perder la conciencia y no saber controlarse cada persona deber ser consciente que hay un punto para tomar el cual no siempre se debe sobrepasar.

PREGUNTA 2. Pues si se tiene un consumo moderado de cerveza este no va ayudar a desarrollar ciertas enfermedades, además, la cerveza caliente ayuda para extraer cálculos por ende se puede afirmar que no es dañina como lo hacen ver, esta siempre y cuando sea de manera moderada.

PREGUNTA 3. Independiente sea o no con moderación la cantidad de licor en la sangre va a producir algunos efectos sea beneficioso o dañino dependiendo el caso.

PREGUNTA 4. No, porque para fermentar van a utilizar otro tipo de sustancias por ende este tipo de cerveza no va a marcar que esta persona ha consumido licor.

PREGUNTA 5. No conozco el proceso de elaboración total, solo se cómo se desarrolla la fermentación.

PREGUNTA 6. Se considera cerveza debido a la cebada que esta presenta, ya que los otros licores necesitan de otro tipo de grano o sustancia que ayude a su fermentación.

PREGUNTA 7. Los flavonoides son una característica que presentan los frutos, pero estas al ser consumidas por el ser humano van a ayudar con la producción de aminoácidos en el organismo y ayuda a la producción de otras enzimas esto ya dependiendo de la fruta.

PREGUNTA 8. La fermentación es un proceso que se lleva de una manera natural y por ende se va a obtener los flavonoides de una manera más concentrada y en mayor nivel que en su forma natural (fruta)

PREGUNTA 9. Sí, creo que si se aumenta esta producción y se da a conocer el porcentaje que contiene se podría tener un consumo más moderado de cerveza.

PREGUNTA 10. No lo considero, pero la verdad si lo desconozco.

PREGUNTA 11. c

PREGUNTA 12. d

RÚBRICA DE EVALUACIÓN #14 BUENO					
ASPECTO	COMPETENCIA	PREGUNTA	EXCELENTE	BUENO	REGULAR
Identificación conceptos teóricos (ICT)	Capacidad para identificar conceptos en situaciones problema.	5			x
		6	x		
		9		x	
		10			x
Desarrollo de estrategias de aprendizaje (DEA)	Integra y relaciona el conocimiento previo con el nuevo en contextos propios.	1	x		
		4			x
		8	x		
	Capacidad de procesar y aplicar los conceptos teóricos adquiridos.	11	x		
Aplicación de ideas en un contexto (AIC)	Capacidad de aplicar conocimientos adquiridos en ámbitos propios.	2	x		
		3		x	
		7		x	
		12	x		

ANEXO H. Resultado test de ideas previas del estudiante 19.

PREGUNTA 1. El consumo moderado de cerveza, permite la limpieza de ácido úrico en exceso en el aparato excretor.

PREGUNTA 2. A parte de limpiar el aparato excretor, permite estar en un estado de euforia.

PREGUNTA 3. Es más fácil de adaptar al cuerpo humano.

PREGUNTA 4. Es totalmente diferente, algunas no contienen lúpulo en su elaboración.

PREGUNTA 5. Mosto, levadura, agua, lúpulo y trigo.

PREGUNTA 6. Una bebida dulce, amarga un poco y embriagante.

PREGUNTA 7. Flavonoides se le conoce como metabolitos secundarios, varios de estas se encuentran en muchas plantas de clorofila.

PREGUNTA 8. El proceso de fermentación para obtener flavonoides se relaciona con la malta.

PREGUNTA 9. Se puede aumentar en extractos de eucalipto que contiene flavonoides.

PREGUNTA 10. El proceso es totalmente diferente.

PREGUNTA 11. c

PREGUNTA 12. d

RÚBRICA DE EVALUACIÓN #19 BUENO					
ASPECTO	COMPETENCIA	PREGUNTA	EXCELENTE	BUENO	REGULAR
Identificación conceptos teóricos (ICT)	Capacidad para identificar conceptos en situaciones problema.	5		x	
		6		x	
		9			x
		10			x
Desarrollo de estrategias de aprendizaje (DEA)	Integra y relaciona el conocimiento previo con el nuevo en contextos propias.	1		x	
		4		x	
		8		x	
	Capacidad de procesar y aplicar los conceptos teóricos adquiridos.	11	x		
Aplicación de ideas en un contexto (AIC)	Capacidad de aplicar conocimientos adquiridos en ámbitos propios.	2		x	
		3			x
		7			x
		12	x		