

**QUIMIOPREVENCIÓN Y REALIDAD AUMENTADA: UNA ESTRATEGIA
DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA TOMA DE DECISIONES**

**APONTE NUÑEZ ANGIE NATALIA
MERCHAN GALINDO LEYDY ZORAYA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ D.C 2020**

**QUIMIOPREVENCIÓN Y REALIDAD AUMENTADA: UNA ESTRATEGIA
DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA TOMA DE DECISIONES**

**APONTE NUÑEZ ANGIE NATALIA
MERCHAN GALINDO LEYDY ZORAYA**

Trabajo de Grado

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

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ D.C 2020**

DEDICATORIA

A Dios por permitirnos cruzar este camino puesto que con la ayuda de él hemos logrado cumplir nuestras metas, en donde los sueños aún son más grandes y avivamos nuestra esperanza de lograr futuros logros, principalmente en lo académico.

A nuestros padres y hermanos por su amor y apoyo incondicional que cada día nos dieron ánimo para continuar, en donde su sustento moral y económico siempre fue el mejor.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ayudarnos a cumplir nuestras metas y de igual forma a la Universidad Pedagógica Nacional, por ser nuestra casa educadora durante los últimos años.

A nuestro director de tesis el Dr. Yair Alexander Porras Contreras por sus valiosas orientaciones, su entrega y dedicación en el este trabajo de grado.

A los evaluadores el Dr. Rodrigo Rodríguez, Mg. Jonathan López y a la Mg. Johana Basto, por sus observaciones en la evaluación de este trabajo de grado, observaciones que lo enriquecen con su sabiduría.

A los docentes en formación del electivo Bioquímica Salud y ejercicio por su paciencia y su dedicación en las actividades propuestas en este trabajo de grado.

A los docentes, compañeros y amigos de la Universidad Pedagógica Nacional quienes a través de todos los semestres cursados nos brindaron grandes conocimientos tanto académicos como de valores inigualables para la formación de docentes en química.

A nuestros familiares por los grandes consejos brindados a lo largo del proceso, además del apoyo económico y moral que permitieron desarrollar estos estudios tan lejos de nuestros hogares.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. JUSTIFICACIÓN	12
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
4. OBJETIVOS	15
4.1 Objetivo General.....	15
4.2 Objetivos específicos.....	15
5. ANTECEDENTES	16
5.1 Antecedentes Locales.....	16
5.2 Antecedentes Nacionales	18
5.3 Antecedentes Internacionales.....	19
6. MARCO REFERENCIAL.....	21
6.1 Pensamiento Crítico.....	21
6.2 Toma de decisiones	23
6.3 Evaluación del pensamiento crítico.....	23
6.4 Ciclo de aprendizaje 7E	24
6.5 Aprendizaje por indagación.....	25
6.6 Realidad Aumentada	25
6.6.1 Realidad aumentada en educación.....	26
6.7 CamOnApp	27
6.8 Quimiopreención y consumo responsable.....	27
6.9 Características generales de los macronutrientes en los alimentos.....	29
7. METODOLOGÍA.....	31
7.1 Tipo de investigación.....	31
7.2 Caracterización de la población	31
7.3 Estrategia metodológica	31
7.4 Fases de investigación	33
7.4.1 Fase de inicio	33
7.4.2 Fase de Implementación	33
7.4.3 Fase de Evaluación.....	34

7.5 Instrumentos de recolección de datos	35
7.6 Diseño de la aplicación CamOnApp	38
8. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	40
8.1 Fase de inicio.....	40
8.1.1 Test de HALPERN	40
8.1.2 Test inicial de Ideas previas.....	40
8.2 Fase de implementación	40
8.2.1 Enganchar; 1E.....	41
8.2.2 Elicitar; 2E	44
8.2.3 Explorar; 3E.....	47
8.2.4 Explicar; 4E	51
8.2.5 Elaborar; 5E.....	52
8.2.6 Evaluar; 6E	59
8.2.7 Extender; 7E.....	65
8.3 Fase de evaluación	67
8.3.1 Prueba de entrada y prueba de salida, test de HALPERN.....	68
8.3.2 Prueba de entrada y prueba de salida, test de ideas previas	73
8.3.3 Tamaño del efecto	83
9.CONCLUSIONES	89
10. RECOMENDACIONES.....	90
11. REFERENCIAS	91
12. ANEXOS	101

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Definiciones de pensamiento crítico.....	21
Tabla 2. Dimensiones para la organización de la prueba Halpern	24
Tabla 3. Niveles de la RA según Lens-Fitzgerald (2009)	25
Tabla 4. Principales macronutrientes de los alimentos (Badui, 2006)	29
Tabla 5. Instrumentos de recolección de datos.....	35
Tabla 6. Rúbrica de evaluación para fase 5E.....	53
Tabla 7. Puntos específicos para cada intervalo que clasifica los resultados del test de HALPERN.	68
Tabla 8. Comparación puntos totales esperados y puntos totales obtenidos en prueba de entrada y la prueba de salida del test de HALPERN.....	70
Tabla 9. Valoración numérica	73
Tabla 10. Graficas pregunta 1,3,4 y 5 del test de ideas previas.....	76
Tabla 11. Frecuencia de consumo de alimentos por parte de los docentes en formación.	79
Tabla 12. Graficas pregunta seis, test de ideas previas.....	82
Tabla 13. Puntos obtenidos test de Halpern y la estadística descriptiva para la situación 1	84
Tabla 14. Puntos obtenidos test de Halpern y la estadística descriptiva para la situación 2.....	85
Tabla 15. Puntos obtenidos test de Halpern y la estadística descriptiva para la situación 3.....	86
Tabla 16. Puntos obtenidos test de Halpern y la estadística descriptiva para la situación 4.....	87
Tabla 17. Puntos obtenidos test de Halpern y la estadística descriptiva para la situación 5.....	88

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas del ciclo de aprendizaje 7E.	24
Figura 2. Etapas Aprendizaje por indagación.....	32
Figura 3. Relación de las 7E y las fases del aprendizaje por indagación.	34
Figura 4. Información correspondiente a las galletas oreo a través de CamOnApp. 38	
Figura 5. Información nutricional galletas festival a través de CamOnApp, actividad 3E.....	47
Figura 6. Nube de palabras criterios para la elección de productos del minimercado	50
Figura 7. Marcadores usados para explicación fase 4E por medio de CamOnApp..	51
Figura 8. Nube de palabras pregunta dos.....	74

TABLA DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Puntaje obtenido por cada docente en formación según rúbrica de evaluación de Ortega et al. (2020)	44
Gráfica 2. Infografías más seleccionadas por los estudiantes en la actividad 2E. ...	46
Gráfica 3. Productos seleccionados en actividad 3E, minimercado saludable a través de RA.....	49
Gráfica 4. Asignación sistema octogonal en fase 5E.....	54
Gráfica 5. Asignación semáforo nutricional Nutri-Score en fase 5E.....	55
Gráfica 6. Descripción del producto en fase 5E	56
Gráfica 7. Relación de la composición del producto con diferentes patologías en fase 5E	57
Gráfica 8. Uso de referencias bibliográficas en fase 5E	58
Gráfica 9. Puntaje obtenido por cada docente en formación según rúbrica de evaluación de Ortega et al. (2020)	59
Gráfica 10. Resultados de la rúbrica de evaluación de pensamiento crítico con respecto al estándar 1 de conclusión.	60
Gráfica 11. Resultados de la rúbrica de evaluación de pensamiento crítico con respecto al estándar 2 de razón.....	61
Gráfica 12. Resultados de la rúbrica de evaluación de pensamiento crítico con respecto al estándar 3 de contraargumento.	62
Gráfica 13. Resultados de la rúbrica de evaluación de pensamiento crítico con respecto al estándar 4 de evaluación de la validez de la información.....	64
Gráfica 14. Resultados de la rúbrica de evaluación de pensamiento crítico con respecto al estándar 5 de modificación de hipótesis iniciales en función de las nuevas evidencias.	65
Gráfica 15. Resultados según puntajes obtenidos en test inicial y test final, HALPERN para determinar habilidad toma de decisiones. ¡Error! Marcador no definido.	
Gráfica 16. Resultados comparación puntos totales obtenidos en la aplicación de la prueba de entrada y prueba de salida del test de HALPERN	70
Gráfica 17. Tiempo medio de finalización en prueba de entrada y prueba de salida en test de HALPERN, habilidad toma de decisiones.....	72

ANEXOS

ANEXO 1. Prueba de entrada y prueba de salida, Test de HALPERN	101
ANEXO 2. Prueba de entrada y prueba de salida, test de ideas previas.....	106
ANEXO 3. Validación de Instrumentos.....	109
ANEXO 4. 1E Enganchar y 2E Elicitar	111
ANEXO 5. 3E Explorar	117
ANEXO 6. 4E Explicar (Información en CamOnApp).....	121
ANEXO 7. 5E Elaborar	125
ANEXO 8. 6E Evaluar y 7E Extender	128
ANEXO 9. Rúbrica de evaluación de pensamiento crítico	130
ANEXO 10. Valoración test de Halpern	131

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo de investigación tiene por objeto determinar la eficacia de la implementación de una estrategia didáctica centrada en el estudio de la quimioprevención, a través de la realidad aumentada (RA), para el desarrollo de la habilidad toma de decisiones, en estudiantes de la electiva Bioquímica, Salud y Ejercicio de la Universidad Pedagógica Nacional. Desde los antecedentes desarrollados, se concluye que la quimioprevención en la enseñanza de la química y la bioquímica, permite abordar problemáticas relacionadas con enfermedades, toda vez que su acercamiento fomenta una mirada crítica frente a los hábitos alimenticios, y particularmente la toma de decisiones. En este sentido, el propósito del siguiente trabajo se enfoca en el desarrollo de la habilidad de pensamiento crítico “toma de decisiones”, promoviendo a su vez, una educación hacia el consumo responsable.

El aprendizaje de la quimioprevención se fundamenta en la formación integral de los individuos, centrándose en la comprensión de los procesos metabólicos que se desarrollan como resultado del estilo de vida y el imaginario de bienestar, los cuales construyen las personas en un contexto específico. Adicionalmente, el estudio de la composición química de los alimentos, la incidencia de los nutrientes en el organismo y su efecto en la salud, constituyen elementos fundamentales para una educación científica de calidad en el contexto del consumo responsable, siendo un insumo para el desarrollo de la toma de decisiones.

La estrategia didáctica está encaminada hacia el estudio de la quimioprevención desde la RA, teniendo en cuenta algunos principios bioquímicos que involucran el consumo de macronutrientes, los cuales actúan como agentes preventivos de enfermedades. De igual manera, se considera importante establecer los principios metodológicos del aprendizaje por indagación, como ejes articuladores del ciclo de aprendizaje 7E, claves para el desarrollo de la habilidad toma de decisiones. El presente trabajo de investigación, orientado por el enfoque mixto, establece una estrategia metodológica constituida por tres fases: inicio, implementación y evaluación, con las cuales se pretende determinar el desarrollo de la habilidad toma de decisiones, a partir de la RA, tomando como hilo conductor la quimioprevención.

Los resultados y análisis obtenidos después de la implementación de la estrategia didáctica, evidencian una mejora en la educación científica respecto a la habilidad del pensamiento crítico *toma de decisiones*, medida por la eficacia de la presente investigación. Por último, se enuncian las conclusiones y recomendaciones que se deben tener en cuenta para futuras investigaciones en el ámbito de la habilidad toma de decisiones, la Realidad Aumentada y la Quimioprevención.

2. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación se posiciona desde la educación en salud, toda vez que promueve la toma fundamentada de decisiones de manera individual y colectiva, repercutiendo en el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar de las personas. Algunas de las recomendaciones que establecen los organismos de salud nacionales e internacionales, previenen sobre el consumo de grasas saturadas, alimentos con gran cantidad de sodio y grandes cantidades de azúcar, las cuales están relacionadas con enfermedades tales como la obesidad y la diabetes”, entre otras. En este sentido, se recomienda el consumo de alimentos integrales, frutas y verduras, que contienen compuestos que inhiben el crecimiento de células que producen las enfermedades (Ministerio de Salud, 2017, p.3), razón por la cual se hace necesario un análisis sobre el consumo de determinados alimentos, adoptando los principios de la quimioprevención como derroteros de la educación en el campo de la Bioquímica.

El fortalecimiento del pensamiento crítico, particularmente a través de la habilidad toma de decisiones, se convierte en una oportunidad para que estudiantes universitarios, reconozcan enfermedades asociadas con el metabolismo energético, utilicen recursos como la Realidad Aumentada, se familiaricen con la quimioprevención y reconozcan los beneficios del consumo de ciertos alimentos para mejorar las condiciones de salud y bienestar. Estas ideas se corroboran con algunas directrices del Ministerio de Salud de Colombia, cuando considera que la dimensión *seguridad alimentaria y nutricional*, debe velar por “lograr que la población colombiana consuma una alimentación completa, equilibrada, suficiente y adecuada, para mejorar el nivel de aprovechamiento y utilización biológica de los alimentos” (Ministerio de Salud, 2017, p.2).

Parafraseando a Vighnarajah et al., (2008), podríamos afirmar que la enseñanza de la Bioquímica se ha reducido a la presentación de conferencias, demostraciones y discusiones, que, junto al uso de libros de texto, constituyen estrategias que dependen de la explicación del maestro, dejando en segundo lugar la concepción alternativa de los estudiantes. En este aspecto, se resalta en el presente trabajo la reflexión y utilización de modelos teóricos mejorados, como el modelo de las 5E descrito por Bybee et al., (2006), planteado y desarrollado por el profesor Arthur Eisenkraft en el año 2003, quien propone 7 etapas o fases de una propuesta didáctica, con el fin de mejorar los procesos de aprendizaje.

Complementando estas etapas, se propone el uso del aprendizaje por indagación, cuyo propósito general se enfoca a la construcción de significados y modelos conceptuales coherentes, donde los estudiantes cuestionan, investigan, formulan respuestas, comprenden y construyen nuevo conocimiento, además de comunicar lo que aprendieron (Romero, 2017).

La estrategia didáctica, pretende fomentar la educación hacia el buen consumo, articulando la quimioprevención y el fortalecimiento de la habilidad toma de decisiones, a partir del diseño e implementación de la propuesta centrada en la RA, que es una tecnología que brinda nuevas oportunidades para el aprendizaje, en donde la aplicación y el conocimiento acerca de su uso en la docencia es limitada. Uno de los motivos de esta situación se debe al corto desarrollo de esta propuesta, así como también a la escasa presencia de la realidad aumentada en ambientes cotidianos, bien sea en aspectos sociales o educativos. En este sentido, la determinación de la eficacia de la estrategia didáctica, hace referencia al alcance de los objetivos propuestos, resaltando la relevancia y pertinencia de los aprendizajes con el fin de apuntar a una calidad educativa (Morales, J., Zúñiga, S., García, V., 2016).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación científica pretende desarrollar la capacidad de participar activamente y promover procesos de innovación para las comunidades, permitiendo la relación entre el conocimiento y la acción, con el fin de mejorar la habilidad toma de decisiones, a partir del desarrollo del pensamiento crítico.

El pensamiento crítico permite al sujeto potenciar sus habilidades cognitivas y sociales conducentes a la integralidad intelectual (Paul y Elder, 2003), esto quiere decir que la habilidad toma de decisiones permite “analizar y evaluar la conciencia de los razonamientos en especial esas afirmaciones, que la sociedad acepta como verdaderas en el contexto de la cotidianidad” (Torres, 2014), utilizando estrategias de aprendizaje asociadas con procesos académicos e investigativos. En la presente investigación, la estrategia didáctica se lleva a cabo a través de la relación del ciclo de aprendizaje 7E y las etapas del aprendizaje por indagación, centrada en el estudio de la quimioprevención mediante la RA para favorecer habilidades y formar nuevos conocimientos, además de fomentar la toma de decisiones en problemas presentes en la vida cotidiana, tal como la elección que toma un individuo para consumir alimentos beneficiosos.

Ante el surgimiento y proliferación de enfermedades asociadas con el estrés oxidativo, surge la quimioprevención, la cual constituye un enfoque de la medicina preventiva que se basa en el consumo de metabolitos para evitar la aparición de determinadas patologías, lo cual requiere que las personas desarrollen habilidades para el consumo de alimentos con un gran contenido de macronutrientes beneficiosos, que evitan la aparición de algunas enfermedades.

Aquellos comportamientos saludables que se adquieren y afianzan en edades tempranas, permiten consolidar comportamientos que resultan de la interacción con el contexto sociocultural. Por estas razones, los docentes en formación que hacen parte del espacio académico Bioquímica, Salud y Ejercicio, se consideran dinamizadores de buenas prácticas de consumo, quienes analizan los factores de riesgo frente a enfermedades nutricionales. El docente al ser parte fundamental de la sociedad en la que se encuentre, desarrolla la educación científica de calidad para todos y todas ante la toma de decisiones fundamentadas en conocimientos bioquímicos. Por lo tanto, nace la necesidad de diseñar e implementar una propuesta didáctica mediante la RA que promueve la toma de decisiones, como una habilidad de pensamiento crítico para la educación en el buen consumo, es decir, para la formación de consumidores responsables y críticos.

Teniendo en cuenta las anteriores razones se plantea la posibilidad de proponer una estrategia de enseñanza y aprendizaje con respecto a la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera se determina la eficacia de una estrategia didáctica construida a través de la relación entre el ciclo de aprendizaje 7E y la indagación, centrada en el estudio de la quimioprevención, mediante la realidad aumentada, para el desarrollo de la habilidad *toma de decisiones* en estudiantes del espacio electivo Bioquímica, Salud y Ejercicio?

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Determinar la eficacia de una estrategia didáctica construida a través de la relación entre el ciclo de aprendizaje 7E y la indagación, centrada en el estudio de la quimioprevención, mediante la realidad aumentada, en el desarrollo de una habilidad de pensamiento crítico (toma de decisiones), en estudiantes de la electiva Bioquímica Salud y Ejercicio.

4.2 Objetivos específicos

- Indagar las ideas de los estudiantes de la electiva bioquímica salud y ejercicio frente a la quimioprevención y la habilidad de pensamiento crítico *toma de decisiones*.
- Diseñar e implementar la estrategia didáctica llevada a cabo a través de la relación del ciclo de aprendizaje 7E y las etapas del aprendizaje por indagación, para el estudio de la quimioprevención y la toma de decisiones, por medio de la realidad aumentada.
- Evaluar la eficacia en la implementación de una estrategia didáctica centrada en el estudio de la quimioprevención y la habilidad *toma de decisiones*.

5. ANTECEDENTES

5.1 Antecedentes Locales

Para dar importancia al concepto de prevención en salud, se estudian las enfermedades desarrolladas bajo el término de salud pública, de esta forma se analizó una investigación titulada *“La obesidad en el contexto CTSA, estrategia didáctica para favorecer hábitos de vida saludable”* de (Betancourt, 2019), la cual presenta una intervención que propone una forma contextualizada de la enseñanza de la química y la bioquímica, concluyendo que los profesores en formación conocieron el origen de la obesidad, reflexionaron acerca de la relación obesidad/enfermedades, contextualizándola con estadísticas del país.

El concepto de prevención en salud también es llevado a cabo en el trabajo de investigación, *“Desarrollo de habilidades argumentativas en el estudio anticáncer de los flavonoides del té verde a través de un AVA mediante el modelo flipped classroom”* (Velandia, 2019), en donde se busca promover habilidades de pensamiento crítico, específicamente en la argumentación, centrándose en el estudio de los flavonoides (catequinas) del té verde y su acción antioxidante sobre radicales libres asociados al cáncer de mama. Este estudio se desarrolló con 20 docentes en formación de la Licenciatura en Química del espacio académico Énfasis Didáctico II con enfoque en Bioquímica y Ambiente. Al término de esta propuesta didáctica se logró fortalecer la habilidad argumentativa, a partir del vínculo generado entre el AVA y las temáticas realizadas.

En cuanto al concepto de pensamiento crítico, se llevó a cabo una investigación titulada *“Fortalecimiento de habilidades de pensamiento crítico, mediadas por una secuencia de actividades sobre extracción y uso de β -carotenos para alimentos”* de (Castiblanco y Muñoz, 2018), implementando una secuencia de actividades sobre la extracción y aplicación de β -carotenos en yogurt, fundamentada en el modelo de indagación científica. Para ello la metodología desarrollada es de orden mixto, y contribuyó a potenciar la habilidad de la argumentación en los docentes en formación inicial.

El trabajo de grado titulado *“Cambios en las prácticas alimenticias de deportistas de judo a partir de la implementación del aprendizaje basado en problemas (ABP)”* (Quiroga, 2019), identifica el cambio de prácticas en la ingesta de alimentos en deportistas de Judo del Club Kano, que incluyen alimentos sanos y con variedad de macronutrientes a partir de ABP, estableciendo alternativas de alimentos que permiten al deportista realizar la actividad física de forma óptima. Concluye que los participantes al tener el conocimiento del componente nutricional y su efecto en su organismo pueden tomar decisiones más asertivas en su consumo, garantizando el cumplimiento de los requerimientos en la competencia.

La investigación titulada *“Las 7E en el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos relacionados con los micro y macronutrientes”* (Gómez y Ramírez, 2018), se propuso el diseño e implementación de una secuencia de enseñanza y aprendizaje basada en el ciclo 7E con enfoque CTSA, para el aprendizaje de los temas relacionados con micro y macronutrientes presentes en las plantas, la población fue un grupo de estudiantes del grado octavo del IED Rafael Bernal Jiménez - Sede A, afirmando que la aplicación de la secuencia, fortalece la relación entre ciencia y sociedad en los estudiantes, y que así mismo las actividades mediadas por las 7E, permiten que los estudiantes sean autónomos durante el desarrollo de las sesiones.

En las Memorias del VIII Congreso y III Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y La Educación Ambiental, se encuentra un taller titulado *“Indagación de las concepciones de los estudiantes sobre la alimentación y la nutrición humana”* (Dueñas, 2015), realizado con el objetivo de implementar y analizar algunas estrategias que permitan conocer las concepciones que poseen los estudiantes sobre la alimentación y la nutrición humana, llevando a cabo actividades orientadas a la indagación de las concepciones que poseen los individuos sobre la alimentación y la nutrición humana, analizando los resultados obtenidos a partir de dicha implementación.

La Realidad Aumentada ha sido usada como medio de aprendizaje en diferentes investigaciones, una de estas se titula; *“Ambiente Virtual de Aprendizaje basado en tecnologías de realidad aumentada como estrategia didáctica para el aprendizaje de la configuración de algunas moléculas del estudio de la química”* (Rodríguez y Valencia, 2014), realizado por estudiantes de licenciatura en diseño tecnológico de la Universidad Pedagógica Nacional, en donde con estudiantes de undécimo grado de la Institución Educativa Distrital Colegio Jorge Eliecer Gaitán, desarrollaron un AVA basado en la RA para contribuir de manera significativa en el aprendizaje de la configuración de algunas moléculas básicas del estudio de la química. Concluyen que la implementación de la RA causa una postura atractiva sobre el objeto de estudio, y además se contribuyó de manera significativa en el aprendizaje de la configuración estructural y molecular de compuestos químicos.

Los antecedentes locales aportan elementos significativos frente a los modelos, estrategias y habilidades del pensamiento crítico en docentes en formación. Dichas temáticas permiten incorporar y replantear las situaciones problema que hacen de la quimioprevención una alternativa educativa, con el fin de adquirir nuevos conocimientos y así potenciar diferentes destrezas (Solbes, 2019) .

5.2 Antecedentes Nacionales

En Colombia se realizó una investigación titulada “*Conocimiento didáctico del contenido de la alimentación y la nutrición humana en profesores de Bogotá*” (Dueñas, 2019), en la cual se señala la prevención en salud para el consumo de alimentos. Aquí se analiza la enseñanza de la nutrición y la alimentación humana, desde la perspectiva del Conocimiento Didáctico de Contenido (CDC), reconociendo su valor y evidenciando el rol preponderante que poseen seis profesores de la Secretaría de Educación de Bogotá. Los resultados evidencian la importancia de desarrollar acciones con los profesores para cualificar su práctica, reflexionando sobre la relevancia de incluir en la enseñanza de la alimentación y la nutrición humana contenidos de tipo meta disciplinar e involucrar elementos contextuales, para incidir positivamente en la cotidianidad alimenticia y nutricional de los estudiantes y en su calidad de vida.

En la Universidad Nacional de Colombia se llevó a cabo una investigación cuyo propósito fue diseñar una propuesta didáctica titulada “*La nutrición, la toma de decisiones y la ética del cuidado, fundamentos para un estilo de vida sano*” (Salamanca, 2016), cuyo propósito fue integrar los conceptos de nutrición y la pedagogía del cuidado en una estrategia de aula, desarrollando habilidades para la vida y a la aplicación continua de los conceptos de ciencias naturales en los estudiantes de grado cuarto y quinto del Colegio Melanie Klein School, para finalmente proponer una cartilla didáctica como instrumento a utilizar dentro del proceso de aprendizaje y enseñanza de la nutrición, la toma de decisiones y la ética del cuidado. Se concluye que los estudiantes aun cuando tienen los alimentos y los medios económicos; no toman decisiones, ni tienen bases fuertes en conocimientos sobre alimentación balanceada y saludable en edades tempranas y por tanto sus hábitos se establecen de forma equivocada.

La RA es utilizada en varias ocasiones como estrategia didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje, es el caso del trabajo de investigación, “*Realidad aumentada: Estrategia didáctica para fortalecer los procesos de Enseñanza y Aprendizaje en el programa Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia*” (Millán, Carvajal y García, 2016), llevado a cabo en el programa de Ingeniería de Sistemas. Esta investigación tiene como propósito implementar la RA como estrategia didáctica para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de tres métodos; exploratorio, proyectivo y el método de proceso unificado. Concluyen que, al involucrar al estudiante en la construcción de los instrumentos de RA, facilita su aprendizaje en temáticas propias de la lógica y la algoritmia, además de que los recursos tecnológicos son llamativos para los jóvenes estudiantes de la Universidad.

Estos antecedentes nacionales, coinciden en el desarrollo de una conciencia sobre la alimentación balanceada y la calidad de vida, con el fin de conocer opciones más

convenientes en dichas decisiones, y así incorporar la quimioprevención a los procesos de consumo responsable. De igual forma, estos antecedentes permiten integrar conceptos para planear la secuencia de actividades en torno al desarrollo de habilidades para la vida y en particular la toma de decisiones, reconociendo la RA como una estrategia didáctica que involucra a los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento (Millán, Carvajal y García, 2016)

5.3 Antecedentes Internacionales

En la Universidad de Cantabria de España, se realiza una monografía titulada *“Alimentación saludable, clave en la prevención del cáncer de próstata”* (Ríos, 2014) en donde se concede especial importancia al concepto de quimioprevención y la forma de retrasar la aparición del cáncer. Este trabajo no sólo se enfoca en el uso de fármacos, también en ingerir ciertos alimentos anticáncer, señalando diferentes estudios que relacionan los componentes de la dieta y su efecto protector sobre el cáncer de próstata, concluyendo que el licopeno, los carotenoides, los fitoestrógenos, los polifenoles, la vitamina E y D, y el selenio, son componentes con propiedades antioxidantes, anti proliferativas e inductoras de apoptosis, así como afirma que es importante concienciar a la población sobre los efectos positivos de una alimentación saludable en la calidad de vida.

El pensamiento crítico es abordado internacionalmente por su gran importancia en la educación, sin embargo, la evaluación de este ha llevado a diversas propuestas. En el artículo *“Evaluación de destrezas de pensamiento crítico: validación de instrumentos libre de cultura”* (Manassero y Vázquez, 2020), los autores presentan la validación piloto de dos pruebas para evaluar las destrezas de pensamiento crítico con dos grupos de estudiantes de primaria y secundaria. Las pruebas usadas se diseñaron con una adaptación a las destrezas enseñadas, combinando cuestiones de instrumentos ya publicados y cuestiones figurativas de nuevo diseño. Los autores concluyen que existe una relación positiva entre las puntuaciones de las pruebas y los criterios de validación independientes y externos, esto como calificaciones escolares y el proceso de pensamiento de los estudiantes.

En una investigación titulada *“Use of Augmented Reality in the Instruction of Analytical Instrumentation Design”* (Uso de la Realidad Aumentada en la Instrucción de Diseño de Instrumentación Analítica) de la revista *Journal of Chemical Education* (2019), se usa la RA a partir de la plataforma HP reveal, funcionando de manera online para crear superposiciones y presentar al estudiante más información sobre los componentes y funcionamiento de instrumentos analíticos. Se desarrolla con los estudiantes de segundo curso de pregrado en química analítica de la Universidad de Rowan, dando uso a la RA, tecnología en donde una imagen interactiva puede superponerse a un objeto del mundo real al que se accede a través de un dispositivo tecnológico como el celular, permitiendo que los estudiantes identifiquen los

componentes del instrumento analítico a su propio ritmo de aprendizaje, afirmando que a los estudiantes les agrada el uso de la RA.

Finalmente, los antecedentes internacionales conducen a posicionar el presente trabajo de investigación en una discusión de actualidad, ya que en la revisión bibliográfica se encontraron investigaciones que enfatizan sobre el concepto de quimioprevención, los efectos positivos de una alimentación saludable y alternativas para prevenir o retrasar enfermedades, pretendiendo incluirlo de manera planeada en los procesos de desarrollo del pensamiento crítico mediante la RA.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1 Pensamiento Crítico

El pensamiento crítico ha sido definido desde varios autores debido a su estudio y aplicación en las áreas del conocimiento, en la siguiente tabla se muestran algunas definiciones de pensamiento crítico y las características definidas por cada autor.

Tabla 1. Definiciones de pensamiento crítico

Autor	Definición	Habilidades	Test aplicado
Peter A. Facione	El pensamiento crítico es una habilidad que se puede desarrollar en todo ser humano y lo prepara para resolver problemas de una mejor manera, ya que incrementa la capacidad de análisis y lo torna más curioso queriendo saber más e investigar acerca de los temas (Facione, 2007)	Se dividen en habilidades mentales y disposiciones (Facione, 2007). Las habilidades mentales son esenciales; interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y autorregulación. (Facione, 1990). Las disposiciones según Facione (2000), consisten en la motivación interna para actuar de una determinada manera (p.4).	"The California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI)" desarrollado por Facione y asociados (2000) citado por (González, 2006). Según Calle (2013), reporta seis puntuaciones, una global de las habilidades cognitivas del pensamiento crítico y cinco puntuaciones de cada habilidad propuesta (Calle, 2013 p.71).
Robert Hugh Ennis	"Pensamiento crítico" significa pensamiento reflexivo razonado a la hora de decidir qué hacer o creer. (Ennis, 2005)	En el primer test, según Calle (2013), se evalúan las habilidades de; la inducción, la credibilidad de una fuente, la observación, la semántica, la deducción, y la identificación de hipótesis (p.70). En el segundo test, se incorpora el punto de vista; como identificar las razones, hipótesis y supuestos. (p.71).	Cornell Test of Critical Thinking, CCTT. Consta de 76 elementos. (Ennis y Millman, 1985) citado por (Calle, 2013). The Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test, dirigido al contexto universitario. (Ennis y Weir, 1985)
Richard Paul y Linda Elder	El pensamiento crítico corresponde a un conjunto de habilidades intelectuales, actitudes y disposiciones caracterizada por el dominio profundo del contenido y del aprendizaje, que desarrolla la apreciación por la razón y la evidencia (Paul & Elder, 2003)	Paul y Elder (2005), mencionan las virtudes intelectuales como actitudes que distinguen al pensador crítico; claridad, exactitud, precisión, relevancia, profundidad, amplitud, lógica, importancia y justicia. (Paul y Elder, 2005 p.30)	The Online Critical Thinking Basic Concepts Test, developed, se centra en las cinco dimensiones esenciales del pensamiento crítico. (Paul y Elder, 2005)
	Conocimiento de la naturaleza de las	Según Da Dalt y Difabio (2007), se tiene en cuenta cinco	Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal original,

Goodwin Watson y Robert Glaser	inferencias válidas, abstracciones y generalizaciones en las que se determinan lógicamente la fuerza y atinencia de diferentes clases de evidencia. (Watson y Glaser, 1994)	dimensiones; Inferencia, reconocimiento de supuestos o enunciados implícitos, deducción, interpretación y evaluación de argumentos (p.3)	WGCTA, consta de 80 ítems. (Da Dalt y Difabio, 2007)
Ángel Vázquez Alonso y María Antonia Manassero	Para la enseñanza, la conceptualización del pensamiento crítico implica desarrollar destrezas de alto nivel, que se sitúan más allá del seguimiento correcto de normas y prescripciones. (Vázquez y Manassero, 2018)	Vázquez y Manassero (2018) tiene en cuenta aspectos básicos: Observar, categorizar, reconocer patrones, crear y comprobar hipótesis, atribuir causas y efectos, apoyar la teoría con pruebas, crear e imaginar, pensar correctamente, validar conocimiento y usar todo tipo de razonamientos. (p.3)	Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, COCTS (Manassero, Vázquez y Acevedo, 2001, 2003) citado por (Díaz, Vázquez, Romero, y Manassero, 2005).
Diane F. Halpern	El pensamiento crítico es propositivo, razonado, y dirigido hacia un objetivo, así cuando la gente piensa críticamente, evalúa los resultados de sus procesos mentales. La utilización estratégica del mismo en la solución de problemas presentes en la vida cotidiana. (Halpern, 2003)	Se caracteriza habilidades de pensamiento crítico en: Habilidades de razonamiento verbal análisis de argumento, habilidades de comprobación de hipótesis, habilidades de probabilidad y de incertidumbre y habilidades de toma de decisiones y solución de problemas. (Halpern, 2006)	Halpern Critical Thinking Assessment using Everyday Situations (HCTAES; Halpern, 1998). Presenta 25 situaciones problema, en la que se realiza una pregunta de respuesta cerrada, y luego una de respuesta abierta, de manera que se pueda recoger el procesamiento de la persona por ambas vías de razonamiento (Marin y Halpern, 2011), para un total de 50 preguntas.
Óscar Eugenio Tamayo Alzate	Hablar de pensamiento crítico en la actualidad dista mucho del seguimiento de normas y prescripciones; es un desapego ante métodos estandarizados; va más allá del salón de clase, y se ha relacionado con la reflexión, la resolución de problemas, la toma de decisiones, entre otras habilidades. (Tamayo, 2014, p.32)	Profundizar en el estudio de tres dimensiones: solución de problemas, argumentación y metacognición, las cuales son centrales en la formación del pensamiento crítico de los estudiantes. La interacción entre estas tres dimensiones del pensamiento permite comprensiones más profundas acerca del desempeño de los estudiantes (Tamayo, 2014, p.32)	Tamayo, Orrego y Ruiz (2016) en su libro; Unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias, señala la importancia de tener en cuenta los modelos mentales para la enseñanza de las ciencias. Propone partir de la identificación de ideas previas que los estudiantes tienen sobre el concepto que se va a enseñar para detectar obstáculos para el aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia a partir de diferentes fuentes

El pensamiento crítico en el ser humano se desarrolla a partir de la interpretación, análisis, evaluación de información relevante, inferencia, explicación y autorregulación para la formulación de hipótesis, puntos de vista alternativos de un problema, la formulación de preguntas, las posibles soluciones y la comunicación efectiva, catalogando el pensamiento crítico como un conjunto de habilidades intelectuales las cuales permiten formar ciudadanos eficaces, capaces de razonar y explicar qué piensan y cómo llegan a una decisión.

6.2 Toma de decisiones

El pensamiento crítico orientado a la toma de decisiones cotidianas en el ámbito escolar, ha cobrado un papel importante en la medida que permite, “analizar y evaluar la conciencia de los razonamientos en especial esas afirmaciones, que la sociedad acepta como verdaderas en el contexto de la cotidianidad” (Torres, 2014). Una persona cuando decide alguna cuestión de su vida, necesita valorar las ventajas y las desventajas de las diferentes opciones, así como su probabilidad de ocurrencia; los juicios de valor y probabilidad, que son el núcleo de las buenas decisiones (Sánchez, 2002).

Según Torres (2014), la inclusión de actividades que permitan abordar situaciones cotidianas pretende el desarrollo y afianzamiento de las habilidades para la solución de problemas y aunar los elementos necesarios para analizar y evaluar determinada situación, desarrollando ciertos criterios que les permitan decidir a partir de la evaluación hecha y las implicaciones que se producen al no reflexionar sobre las decisiones tomadas (p.2).

6.3 Evaluación del pensamiento crítico

Una de las grandes dificultades para evaluar el pensamiento crítico, es el desarrollo de instrumentos que logren incorporar todas las habilidades propias de este. Para algunos autores es posible evaluar el pensamiento crítico con instrumentos que se pueden aplicar a un considerable número de personas, como los cuestionarios de respuesta cerrada (Facione, 1990). Otros autores consideran que lo ideal es trabajar con grupos pequeños y analizar todos los comportamientos de manera cualitativa, como el caso de los instrumentos de respuesta abierta (Marzano & Costa, 1988).

Halpern Critical Thinking Assessment Everyday Situations-HCTAES (Halpern, 1998), busca evaluar de manera más amplia el logro de las habilidades de pensamiento crítico, acompañándolo con una medición más objetiva y certera. El HCTAES se enfoca en cinco dimensiones, ya que es multidimensional (Marin y Halpern, 2011). Está diseñado para personas mayores a 18 años y el tiempo requerido es aproximadamente de 15 a 50 minutos (Halpern, 2010).

Tabla 2. Dimensiones para la organización de la prueba Halpern

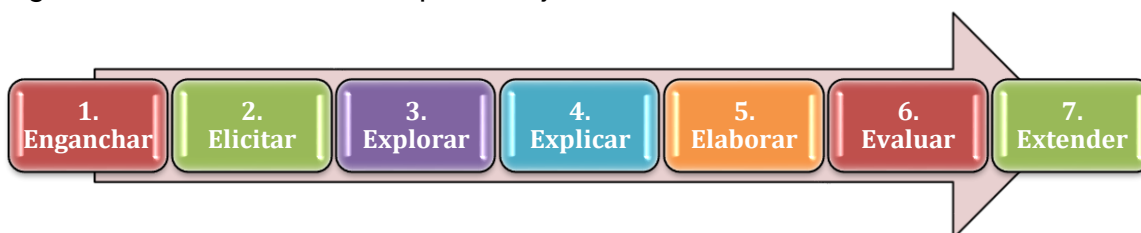
Dimensiones del pensamiento crítico para la organización de la prueba Halpern (HCTAES)	
Habilidades de razonamiento verbal	Habilidades necesarias para comprender y defenderse de las técnicas persuasivas que están integradas en el lenguaje cotidiano.
Habilidades de análisis de argumentos	Un argumento es un conjunto de declaraciones con al menos una conclusión y una razón por la que apoya la conclusión.
Habilidades como prueba de hipótesis	La acumulación de observaciones, la formulación de hipótesis, y el uso de la información recopilada para decidir si confirma o no las hipótesis.
Uso de probabilidad e incertidumbre	El uso correcto de probabilidad y verosimilitud juega un papel crítico en todas las decisiones.
Habilidades de toma de decisiones y resolución de problemas	Las habilidades de pensamiento crítico se utilizan para tomar decisiones y resolver problemas. Estas habilidades implican el uso de múltiples declaraciones de problemas para definir el problema e identificar posibles objetivos, la generación y selección de alternativas.

Fuente: Elaboración propia a partir del manual de evaluación de pensamiento crítico de Halpern. (Marin y Halpern, 2011)

6.4 Ciclo de aprendizaje 7E

El modelo de ciclo de aprendizaje es una serie de siete fases planificadas e interconectadas en las que el alumno atraviesa varias investigaciones científicas mediante la exploración de material didáctico, construir el concepto después de llegar a una cierta conclusión y finalmente aplicar el concepto o un principio a una situación (Sharma, 2018). La descripción de cada una de las fases se encuentra más adelante en la figura 3.

Figura 1. Fases del ciclo de aprendizaje 7E.



Fuente: Tomado y adaptado de Eisenkraft (2003)

Según Balta y Sarac (2016), el modelo de aprendizaje 7E es un enfoque de instrucción útil y debe introducirse en el plan de estudios de ciencias. Dado que los efectos de la estrategia de aprendizaje son buenos, se debe alentar a los educadores en ciencias a implementar este enfoque en la enseñanza.

6.5 Aprendizaje por indagación

La indagación es un concepto que fue presentado por primera vez en 1910 por John Dewey, en respuesta a que el aprendizaje de la ciencia tenía un énfasis en la acumulación de información en lugar del desarrollo de actitudes y habilidades necesarias para la ciencia (NRC, 2000).

Según Barrow (2006), algunas de las concepciones que se tienen sobre indagación son: la primera y más difundida es fomentar el cuestionamiento, otra es el desarrollo de estrategias de enseñanza para motivar el aprendizaje, una tercera y también bastante conocida es manos a la obra-mentes trabajando y finalmente el fomentar las habilidades experimentales. Por lo tanto, de acuerdo con Dewey (1916) los problemas estudiados deben tener una relación directa con la experiencia de los estudiantes y deben estar dentro de su nivel intelectual y académico para fomentar, que los estudiantes se conviertan en aprendices activos en busca de sus propias respuestas.

Según Cardona (2013), la metodología indagatoria tiene como propósito fundamental desarrollar en los estudiantes destrezas y habilidades para la construcción del conocimiento científico, esto a partir de 4 etapas, focalizar, explorar, reflexionar y aplicar, descritas más adelante en la figura 2.

6.6 Realidad Aumentada

Se entiende por RA la combinación de ambientes reales, a los cuales se incorpora información en formato digital con el fin de ampliar lo que nuestros sentidos captan sobre situaciones de la realidad (Franco, 2018). Se definen ejes para caracterizar la RA; es interactiva en tiempo real y es registrada en 3D, en donde el usuario debe ejecutar acciones en el entorno y que el entorno se vea modificado. La RA según Predes (2015) presenta varios niveles, los cuales son característicos de la complejidad de las tecnologías. El autor cita a Lens-Fitzgerald, definiendo cuatro niveles de la RA (p.189).

Tabla 3. Niveles de la RA según Lens-Fitzgerald (2009)

Nivel	Características
Nivel 0. Hiperenlazando el mundo físico (physical world hyper linking)	Basado en códigos de barra, códigos 2D como códigos QR o reconocimiento de imágenes aleatorias.
Nivel 1. RA basado en marcadores (marker based AR)	Realiza reconocimiento de patrones 2D y el reconocimiento 3D de objetos, este último es la forma más avanzada de este nivel, utilizando marcadores, como imágenes, generalmente

	cuadradas, con dibujos sencillos y asimétricos.
Nivel 2. RA sin marcadores (markerless AR)	Mediante el uso del GPS y la brújula de los dispositivos electrónicos, se localiza la situación y la orientación para superponer puntos de interés en las imágenes del mundo real.
Nivel 3. Visión aumentada	El autor cita a Rice (2009), para definir este nivel como el paso de RA a una visión aumentada inmersiva.

Fuente: Elaboración propia a partir de Prendes (2015). Realidad Aumentada y educación: Análisis de experiencias prácticas.

El nivel más apropiado para el desarrollo de este trabajo de investigación es el **nivel 1 de la RA**, en donde se hace uso de diferentes marcadores dentro de algunas fases del ciclo de aprendizaje 7E (1E, 3E, 4E), con el propósito de realizar una interacción 3D con los productos y la información suministrada, con el fin de interpretar la quimioprevención. Los marcadores se determinan por ser los logos de las marcas de los productos seleccionados para el desarrollo de la fase de implementación dentro de la metodología y se caracterizan por ser asimétricos.

6.6.1 Realidad aumentada en educación

Según Blázquez (2017), es necesario incorporar tecnologías que aportan al fortalecimiento al proceso enseñanza y aprendizaje. Entre las aplicaciones educativas que tienen como base la realidad aumentada y que son utilizadas tanto en las aulas como fuera de ellas, se encuentran algunas utilizadas en proyectos de clase, como complemento educativo hasta incluso como protagonistas, siendo alumnos y profesores los creadores de la propia información.

En el manual desarrollado por Blázquez en la Universidad Politécnica de Madrid, describen que las posibilidades de aplicar la realidad aumentada en educación son numerosas, lo importante es tener el objetivo educativo claro y encontrar la aplicación adecuada para su desarrollo. Algunas aplicaciones son; prácticas en laboratorios (Casas, Albarracín y Cortés, 2017; Rodríguez, Casas y Martínez, 2020). Gastronomía molecular. Una oportunidad para el aprendizaje de la química experimental en contexto. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 42, 125-142., trabajos de campo, eventos, libros y aprendizajes experimentales, en donde todas las disciplinas tienen una parte experimental que puede realizarse con realidad aumentada facilitando en gran medida el aprendizaje y el desarrollo de destrezas transversales.

Los usos de la realidad aumentada en el ámbito educativo son muy amplios y variados y se extienden por los diferentes niveles de la educación adaptándose a las necesidades de los docentes y de los alumnos. Es importante no perder de vista el objetivo u objetivos a conseguir por el hecho de usar la tecnología a toda costa (Fúneme, 2019; Merchán, 2018; Rocha, Viveiro y Viegas, 2018). Lo fundamental es

servirse de un recurso como es la realidad aumentada para mejorar el proceso enseñanza y aprendizaje y no perderse en el camino.

6.7 CamOnApp

CamOnApp es la aplicación Mobile de realidad aumentada que permite descubrir experiencias interactivas a través de objetos e imágenes como productos, diarios, revistas, libros, catálogos, afiches, postales y obras de arte. CamOnApp es el puente entre el mundo real y el mundo digital.

Los servicios de CAMONAPP incluyen: a) Un servicio que permite a los Usuarios de la aplicación acceder a contenidos interactivos, creados con tecnología de realidad aumentada, de propiedad de CAMONAPP o de terceros, el cual incluye sin limitarse el acceso a capas de realidad aumentada que pueden incluir contenidos, textos, imágenes, gráficos, modelos 2D y/o 3D, videos, audios, animaciones y enlaces e imágenes de referencia; y b) un servicio que permite a los Usuarios que tengan un plan para editar el contenido, agregar o generar su propio contenido y crear sus propias campañas de realidad aumentada. Al Servicio General se accede a través de la app para el Usuario App y a través de la creación de una cuenta para el Editor. La experiencia del Usuario Editor puede ser alimentada y mejorada a través del uso del Servicio Editor. (CamOnApp.com)

6.8 Quimioprevención y consumo responsable

El término quimioprevención fue descrito por Michael Sporn en 1976 para definir la inhibición o inversión de la carcinogénesis pre-invasiva antes de la invasión celular a través de la membrana basal, por el uso de nutrientes no citotóxicos o de fármacos que protegen contra el desarrollo y progresión de clones mutantes de células malignas. (Greenwald, Kelloff, Burch-Whitman y Kramer, 1995) citado por (Moret, López, y Sánchez, 2010).

Para Martínez (2000) citado por (Moret et al., 2010) “la quimioprevención involucra la utilización de agentes químicos naturales o sintéticos para corregir, suprimir o impedir el proceso carcinogénico, evitando así el desarrollo de una neoplasia maligna invasora” (p.2), es decir reduciendo el desarrollo de un cáncer o retrasando su desarrollo a partir del uso de fármacos y el uso de una dieta basada en alimentos que contienen sustancias quimiopreventivas, como vitaminas y antioxidantes, base fundamental para eliminar el estrés oxidativo, es decir, eliminar radicales libres, evitando el daño o muerte celular.

Adaniel, Itriago y Álvarez, (2017) afirman que “la quimioprevención implica el uso de drogas u otras sustancias para prevenir o suprimir la carcinogénesis efectivamente”. Para Wu, Patterson y Hawk, (2011) los objetivos de este enfoque bioquímico se enfocan en prevenir los precursores del cáncer, hacer retroceder los precursores

prevalentes y o suprimir los precursores recurrentes teniendo en cuenta. La quimioprevención primaria está dirigida al grupo de individuos sanos que está en alto riesgo del cáncer, la quimioprevención secundaria está dirigida a individuos con riesgo muy alto, con antecedentes familiares y la quimioprevención terciaria a individuos con lesiones premalignas y sobrevivientes de cáncer invasivo. Sin embargo, García (2017) define que “La quimioprevención, genéricamente, se refiere a la utilización de sustancias químicas para prevenir la aparición de una determinada enfermedad y en oncología, se refiere específicamente al uso de dichas sustancias con el fin de impedir o revertir la carcinogénesis evitando el desarrollo de determinado cáncer” (p.78).

Sporn y Suh (2002), explican que todavía existe una abrumadora necesidad de desarrollar agentes quimiopreventivos aún más efectivos, seguros y usarlos en combinaciones sinérgicas. El desarrollo de la 'quimioprevención combinada' será esencial, así como la quimioterapia combinada ha sido tan importante en el tratamiento de enfermedades invasivas, por lo que, en última instancia, la prevención de la enfermedad en sus primeras etapas ofrece una mejor calidad de vida que el tratamiento de la enfermedad en etapa terminal.

Los enfoques actuales de quimioprevención según Wu et al., (2011) utilizan principalmente un tratamiento continuo a largo plazo para producir efectos preventivos importantes. Además, como explica Michael Sporn y Nanjoo Suh en Nature Reviews Cáncer en 2002 "la extensión del período de latencia de la carcinogénesis, para que las personas puedan tener una alta calidad de vida antes de morir por otra causa a una edad avanzada: es una estrategia altamente deseable para controlar el cáncer y prolongar la vida útil, incluso si no se puede lograr la cura total de la neoplasia maligna avanzada” (p.2). Es de gran importancia retomar la quimioprevención genérica siendo esta un área promisoría, que ha evolucionado como una estrategia para la reducción de riesgo, y el uso de sustancias para prevenir el inicio de enfermedades en individuos sanos, por tanto, ha sido objeto de intensa investigación en las dos últimas décadas (Adaniel et al., 2017), que ha hecho emerger el uso de agentes naturales y sintéticos hacia la quimioprevención.

El consumo responsable es una actitud que implica la toma de decisiones bien pensadas sobre los productos que se compran o los servicios que se contratan considerando las consecuencias ambientales, sociales y económicas (Cardozo, 2020). Los hábitos de consumo de alimentos han cambiado conforme ha progresado la humanidad, para Diagnosi del malbaratament alimentari a Catalunya (2011), los alimentos constituyen un recurso que se debe gestionar y consumir con el máximo cuidado y responsabilidad. El objetivo debe ser aprovechar toda la capacidad nutritiva que pueden ofrecer los alimentos, al margen de las costumbres, convenciones y hábitos sociales de cada momento respecto al uso.

Actualmente, se han manifestado en el consumo de alimentos de varias maneras. Uno de ellos, el aumento en el consumo de productos hipercalóricos (frituras,

postres), enlatados, empaquetados y menos perecederos (Landaeta-Díaz y González-Medina, 2020) citado por (FAO y CEPAL. 2020), llama negativamente la atención, pues, pese a tratarse de alimentos convenientes y de bajo costo, rara vez son saludables, frescos y nutritivos (Brooks, 2020; FAO, 2020a; Rodríguez-Osiac et al., 2020) citado por (FAO y CEPAL. 2020), se observa un aumento en el consumo de productos no perecibles ultraprocesados, con niveles elevados de azúcares, grasas saturadas, sodio y calorías, ocasionando que el sobrepeso, la obesidad, y las enfermedades crónicas asociadas a estas condiciones como también los problemas de malnutrición aumenten y, por lo tanto, se incrementa la vulnerabilidad sanitaria, además de los programas de seguridad alimentaria es necesario que los consumidores se encuentren empoderados, conscientes y conectados para tomar acciones en favor de una alimentación saludable (FAO y CEPAL. 2020).

6.9 Características generales de los macronutrientes en los alimentos

El ministerio de salud de Colombia, (2020) en el marco de la nutrición y alimentación saludable define la salud nutricional a los alimentos y bebidas que buscan la promoción de una alimentación balanceada, saludable y las acciones para garantizar el derecho a la alimentación sana, mediante la reducción y prevención de la malnutrición.

Cada alimento presenta una composición específica en macronutrientes, como la proteína, fracción lipídica, hidratos de carbono y fibra.

Tabla 4. Principales macronutrientes de los alimentos (Badui, 2006)

Macronutriente	Características
Proteínas	Las proteínas constituyen las moléculas de información en los seres vivos. Éstas fluyen siguiendo los principios establecidos por Watson y Crick: se almacenan en unidades denominadas genes en el ácido desoxirribonucleico, se transcriben para formar diversos tipos de ácido ribonucleico, y los ribosomas traducen el mensaje formando proteínas. Las proteínas juegan un papel central en los sistemas biológicos. Los microorganismos tienen un número mínimo cercano a 3,000 clases de proteínas que abarcan todo tipo de funciones: estructura, transporte, movilidad, defensa, reconocimiento, almacenamiento y la función catalítica que llevan a cabo las enzimas.
Fracción Lipídica	Los lípidos son grupos de compuestos constituidos por carbono, hidrógeno y oxígeno que integran cadenas hidrocarbonadas alifáticas o aromáticas, aunque también contienen fósforo y nitrógeno. Desempeñan muchas funciones en los tejidos, además de que son la fuente energética más importante, muchos cumplen una actividad biológica, unos son parte estructural de las membranas celulares y de los sistemas de transporte de diversos nutrimentos, otros son ácidos grasos indispensables, vitaminas y hormonas, algunos son pigmentos, etcétera, que también constituyen la fracción lipídica.
Glúcidos	Los Hidratos de carbono también llamados carbohidratos (CHO) son los compuestos orgánicos más abundantes en la naturaleza, y también los más consumidos por los seres humanos (en muchos países constituyen entre 50 y 80% de la dieta poblacional). Los hidratos de carbono se originan como producto de la fotosíntesis y son los principales compuestos químicos que almacenan la energía radiante del Sol. Por su parte, la glucosa da origen a muchos otros azúcares, como la sacarosa y la fructosa, o

	<p>bien a polímeros como la celulosa y el almidón. Los organismos obtienen energía a través del metabolismo bioquímico de los CHO (glucólisis y ciclo de Krebs) indispensable para las funciones celulares.</p>
Fibra	<p>Las fibras son un grupo muy amplio de polisacáridos, de los considerados estructurales que no son aprovechados metabólicamente por los organismos monogástricos, incluyendo al hombre, pero que cumplen una función muy importante en el bienestar del individuo. La fibra está constituida por los componentes estructurales de las paredes celulares de los vegetales, entre los que destacan la celulosa, la hemicelulosa y las pectinas. En distintos alimentos la fibra es un componente variado y depende de muchos factores, entre los que destaca la madurez del alimento.</p>
Vitaminas y nutrimentos inorgánicos	<p>Las vitaminas, como tales, no generan energía, pero actúan en el control de diversas reacciones propias del anabolismo y del catabolismo de hidratos de carbono, de proteínas y de grasas, que a su vez generan energía y propician la síntesis de otros compuestos, además de que facilitan algunos mecanismos fisiológicos. La mejor forma de obtenerlas es mediante la ingesta de una dieta equilibrada. Los excesos y sobredosis de vitaminas, como la A, D y B6, traen consigo intoxicaciones, algunas incluso pueden ser graves. En los alimentos se encuentran en cantidades muy pequeñas, que van de unos cuantos microgramos hasta 200 mg por kilogramo, de la dieta.</p> <p>Los nutrimentos inorgánicos también conocidos como minerales al igual que las vitaminas, son nutrimentos indispensables para el buen funcionamiento del organismo humano y su carencia puede provocar serios problemas de salud; la alimentación variada, es la forma de evitar cualquier deficiencia de éstos y de otros nutrimentos (FAO/ILSI. 1997) citado por (Badui, 2006).</p>

Fuente: Modificado de Badui (2006). Química de los alimentos, cuarta edición.

La Subdirección de Salud Nutricional, Alimentos y Bebidas del Ministerio de Salud (2017), menciona que “la alimentación saludable es aquella que satisface las necesidades de energía y nutrientes en todas las etapas de la vida, considerando su estado fisiológico, incluyendo alimentos ricos en nutrientes y la alimentación complementaria adecuada; proporcionando una dieta completa, equilibrada, suficiente, adecuada, diversificada e inocua que previene la aparición de enfermedades asociadas con una ingesta deficiente o excesiva de energía y nutrientes”.

8.7. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación, realizado en la Universidad Pedagógica Nacional, se rige por los principios de la metodología mixta con un enfoque indagativo, para el estudio de la quimioprevención en el desarrollo de la habilidad de pensamiento crítico *toma de decisiones*.

7.1 Tipo de investigación

La metodología mixta es la combinación de los enfoques cuantitativo y cualitativo, aprovechando lo mejor de cada uno y ciertas similitudes que estos presentan. Este enfoque ha logrado adaptarse a los diferentes contextos y circunstancias en los que se originan los distintos fenómenos y problemas de investigación. Se sustenta filosóficamente en el pragmatismo, el cual sugiere utilizar el método más adecuado para cada estudio específico. (Trujillo et al., 2019; pág. 23). *El enfoque mixto es la integración sistémica de los diversos procesos, empíricos y críticos de la investigación, en el que confluyen datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos, entre otros, que permiten comprender de mejor manera los diversos problemas de las ciencias.* (Trujillo, et al. 2019)

En educación se emplea este enfoque ya que genera una visión más integradora y profunda de las prácticas educativas, utilizando las fortalezas de ambos tipos de investigación, que minimiza debilidades potenciales, obteniendo resultados más concretos y fiables que permitan alcanzar los objetivos planteados en esta investigación, dando de esta manera un mayor aporte al aprendizaje de las ciencias, particularmente de la Química.

7.2 Caracterización de la población

Este trabajo de investigación se dirige a estudiantes de la electiva Bioquímica Salud y Ejercicio, propuesta para todo programa académico de la Universidad Pedagógica Nacional. La implementación se realizó a un grupo de 15 estudiantes de pregrado con el propósito de obtener información sobre la eficacia de una estrategia didáctica centrada en el estudio de la quimioprevención, a través de la realidad aumentada y el desarrollo de la habilidad *toma de decisiones*.

7.3 Estrategia metodológica

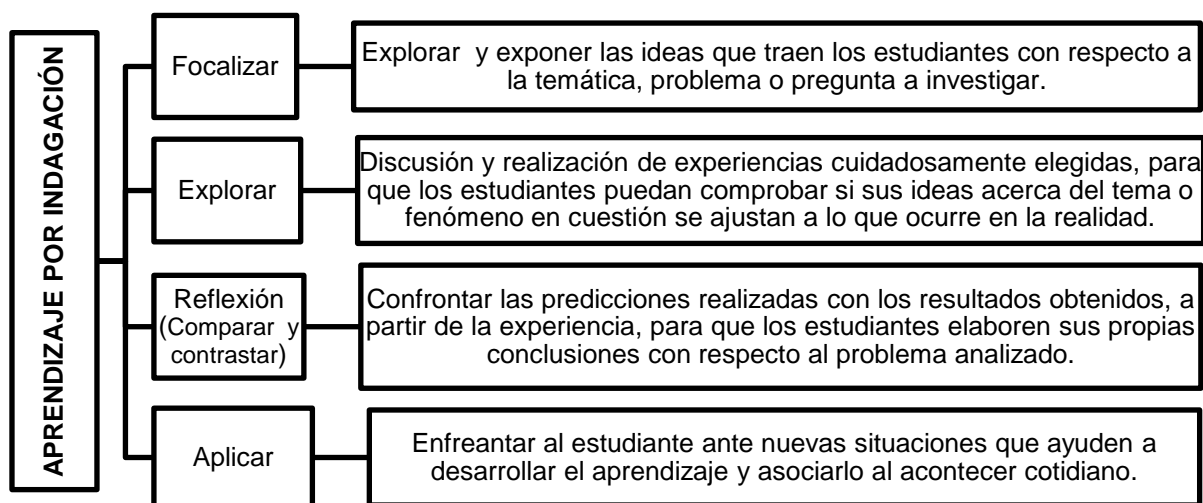
El aprendizaje basado en la indagación brinda a los estudiantes una reflexión sobre las relaciones causales que puedan existir entre dos o más fenómenos, el propósito es aprender a formular hipótesis sobre estas relaciones, experimentando y haciendo observaciones (Pedaste et al., 2015). Según Cardona (2013), la metodología

indagatoria tiene como propósito fundamental desarrollar en los estudiantes destrezas y habilidades para la construcción del conocimiento científico.

El trabajo de investigación se rige por un enfoque constructivista, con el objetivo de proporcionar a los estudiantes amplias oportunidades para construir sus propios conocimientos. Uno de los enfoques constructivistas que permite la organización de las actividades es el modelo de ciclo de aprendizaje 7E, el cual permite la transferencia de aprendizaje, un componente esencial en la educación científica (Sharma y Sankhian, 2018). De esta forma, las etapas del aprendizaje por indagación: focalización, exploración, reflexión y aplicación (López, 2007), se complementan con la propuesta didáctica de las 7E, relacionando sus objetivos en común según los autores.

La toma de decisiones es considerada favorable para elegir el mejor camino a seguir, según las diferentes alternativas y operaciones en una situación determinada que implique decisión. Esta estrategia didáctica, se propone para fomentar la importancia del buen consumo de productos alimentarios en su articulación con la quimioprevención, desde situaciones cotidianas para desarrollar en los estudiantes los elementos necesarios para establecer hábitos de vida saludable.

Figura 2. Etapas Aprendizaje por indagación



Fuente: Elaboración propia a partir de Arenas (2015) citado por (Villalobos, Salas y Lépiz, 2017 p.176).

7.4 Fases de investigación

Se lleva a cabo el desarrollo de la estrategia didáctica, teniendo en cuenta las siguientes fases:

7.4.1 Fase de inicio

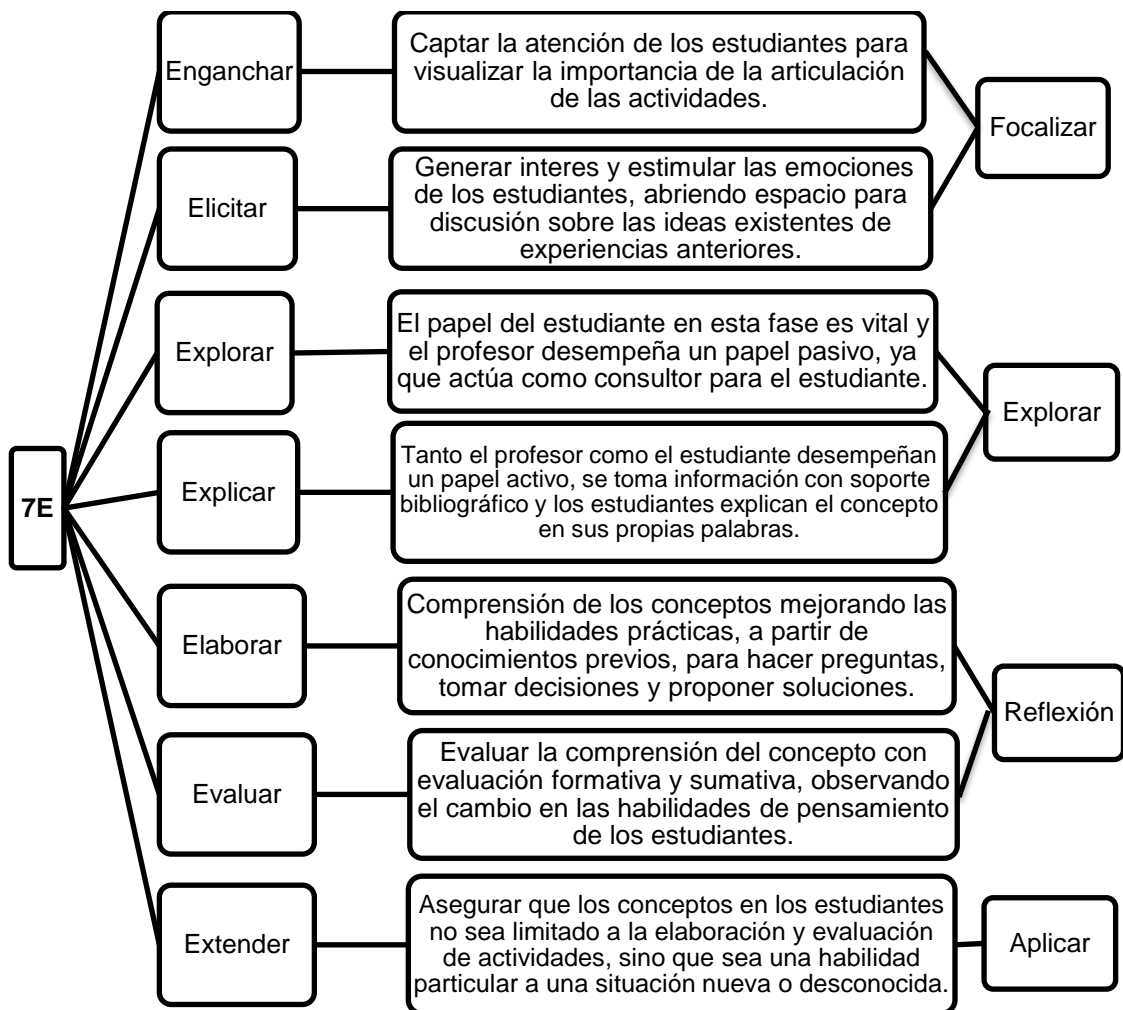
En esta fase se pretende aplicar el test de Halpern para el análisis de las habilidades de pensamiento crítico, particularmente la toma de decisiones. De igual forma, realizar un cuestionario de ideas previas, que permita establecer las concepciones y los conocimientos de los estudiantes respecto a los contenidos generales de la quimioprevención, por lo tanto, es importante para evaluar el aprendizaje en los estudiantes en las siguientes fases metodológicas.

7.4.2 Fase de Implementación

En esta fase, se procura implementar la RA como un objeto de aprendizaje totalmente práctico, por esto Moreno (2013) sugiere una secuencia didáctica para medir el uso de la RA, bajo los principios y enfoques didácticos que serán el sustento para desarrollar estos objetos de aprendizaje, los cuales son: activar ideas anteriores, interactuar con el fenómeno, encontrar significados, relacionar con otras situaciones y evaluar.

La estrategia didáctica se realiza empleando la RA, el ciclo de aprendizaje 7E y las etapas del aprendizaje por indagación como se muestra en la Figura 3, permitiendo una educación interactiva y llamativa para cualquier tipo de población, en donde el estudiante ejecuta acciones que se interaccionan con el mundo exterior, llevando a cabo la educación científica, promoviendo la participación activa y la relación del conocimiento con la ciencia para la acción.

Figura 3. Relación de las 7E y las etapas del aprendizaje por indagación.



Fuente: Elaboración propia a partir de Sharma y Sankhian (2018). 7E modelo de ciclo de aprendizaje: un cambio de paradigma en el enfoque de instrucción.

7.4.3 Fase de Evaluación

En esta fase, se busca consolidar la habilidad toma de decisiones, a partir de la aplicación del test de Halpern y la relación de los conceptos en quimioprevención, empleando nuevamente el cuestionario de ideas previas, para verificar de manera objetiva el desarrollo de la habilidad en los estudiantes y la construcción teórica del concepto de quimioprevención, lo cual se lleva a cabo desde la RA, de tal manera que se verifiquen las destrezas en el aprendizaje de cada integrante, y así obtener resultados que permitan generar un análisis de la investigación mediante la metodología mixta.

7.5 Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos correspondientes a las fases de investigación de la estrategia didáctica, tienen por objeto aunar información sobre el programa de actividades que guía el estudio. En la tabla 5, nótese que se efectúan dos actividades en la fase de inicio, una actividad diferente por cada E del ciclo de aprendizaje 7E dentro de la fase de implementación y finalmente dos actividades dentro de la fase de evaluación.

Tabla 5. Instrumentos de recolección de datos

Fase	Actividad	Objetivo	Descripción
Fase de inicio	Test de HALPERN	Evaluar la habilidad toma de decisiones a través de las respuestas ante diversas situaciones cotidianas planteadas en cada numeral del test de HALPERN.	Es una adaptación del test de HALPERN, para la quimioprevención y la educación del buen consumo. En la primera parte, se pide que escriba una respuesta breve referida a la situación problema, luego, se debe pasar a la segunda parte, la cual se refiere a la misma cuestión e información planteada en la primera, pero en la segunda parte se pide la emisión de un juicio o valoración sobre posibles respuestas. (Ver anexo 1)
	Test de ideas previas	Determinar el grado de conocimiento acerca de la quimioprevención, la relación con las macromoléculas presentes en alimentos, posibles patologías y la acción del consumo responsable de los alimentos.	Conocer los conceptos previos de los estudiantes respecto al término de quimioprevención de acuerdo con una valoración numérica de 1 a 7, en donde 1 es extremadamente en desacuerdo y 7 no sabe. Continuando con este concepto, se busca la relación de la quimioprevención con el consumo responsable, las ideas generales sobre la diabetes y la obesidad, el consumo de los estudiantes frente a diferentes productos y finalmente determinar el tipo de biomoléculas presentes en los productos. (Ver anexo 2)
	Validación de instrumentos	Evaluar las preguntas del test de HALPERN y el test de ideas previas para asegurar su confiabilidad	La rúbrica de evaluación para la validación de estos dos instrumentos de aplicación. Evalúa 5 criterios: Claridad en el contenido, cohesión y argumentación, tipo de lenguaje, tiempo y esfuerzo de actividad. (Ver anexo 3)
Fase de implementación	1E Enganchar	Captar la atención de los estudiantes para visualizar la importancia de la articulación de las actividades, además de exponer las ideas que traen los estudiantes con respecto a la temática, problema o pregunta a investigar.	Se busca llamar la atención de los estudiantes con un video introductorio realizado en la plataforma gratuita de Powtoon, en este se hace una demostración del uso de la RA para obtener información de algunos productos dentro de un supermercado. En la segunda parte de la actividad, se muestran 6 infografías que reúnen datos de algunos productos y de acuerdo con esta información se deben responder 3 preguntas de investigación. (Ver anexo 4)

2E Elicitar	Generar interés y estimular las emociones de los estudiantes, sobre las ideas existentes de experiencias anteriores y explorar las ideas de los estudiantes con respecto a la temática.	Teniendo en cuenta el contenido digital de la actividad 1E y las preguntas de investigación, seleccionar una de las seis infografías, para identificar las diferentes patologías y los agentes que causan las enfermedades descritas en la información digital. Posteriormente, realizar un párrafo argumentativo con base a la información nutricional de dicho alimento y su efecto en la salud. (Ver anexo 4)
3E Explorar	Escanear los productos con el fin de observar información nutricional y de acuerdo con esta, seleccionar los alimentos tenidos en cuenta al momento de realizar un minimercado saludable.	Se muestra un video tutorial para la descarga de la aplicación móvil CamOnApp, la cual permite la interacción con la realidad aumentada. Por medio de esta aplicación se escanean diferentes productos con el fin de observar información nutricional de cada uno de ellos y marcar los productos tenidos en cuenta al momento de realizar un minimercado saludable. (Ver anexo 5)
4E Explicar	Explicar detenidamente los componentes de los productos seleccionados y sus contraindicaciones dentro de diferentes enfermedades de salud pública, a través del uso de la RA.	El docente y el estudiante desempeñan un papel activo, el docente brinda información detallada con soportes bibliográficos y los estudiantes comprenden la importancia de hacer lectura de los ingredientes y la tabla nutricional en los productos que compran regularmente en el mercado, esto a través del escáner de CamOnApp, es decir por medio de la RA. (Ver anexo 6)
5E Elaborar	Comprender conceptos mejorando habilidades prácticas, a partir de conocimientos previos, para hacer preguntas, tomar decisiones, proponer soluciones y a partir de las experiencias, generar conclusiones con respecto al problema analizado.	El estudiante selecciona un alimento diferente a los vistos en las infografías y completa el formato con la información necesaria para completar la aplicación realizada en CamOnApp, deben de fotografiar el nombre del producto desde su empaque original para tomarlo como marcador en la aplicación, posteriormente se realiza una breve descripción del producto y de los ingredientes que lo componen. También debe seleccionar y modificar el logo octagonal que sea necesario según corresponda y finalmente se procede a calcular el semáforo de Nutri-Score basado en el algoritmo. (Ver anexo 7)
6E Evaluar	Evaluar la comprensión del concepto con evaluación formativa y sumativa, observando el cambio en las habilidades de pensamiento de los estudiantes. Además, confrontar las predicciones realizadas con los resultados	Se implementa una actividad en donde se debe realizar un párrafo argumentativo teniendo en cuenta las actividades desarrolladas. Para ello, tiene que relacionar los alimentos con la educación del buen consumo en pro de la quimioprevención, teniendo en cuenta bibliografía de artículos científicos y académicos. (Ver anexo 8)

		obtenidos, para que los estudiantes elaboren sus propias conclusiones con respecto al problema analizado.	
	7E Extender	Asegurar que los conceptos en los estudiantes no se limiten a la elaboración y evaluación de actividades, sino que sea una habilidad particular a una situación nueva o desconocida, enfrentando al estudiante ante nuevas situaciones que ayuden a desarrollar el aprendizaje y asociarlo al acontecer cotidiano.	En esta actividad se elaboran dos actividades con el fin de trascender en el actuar cotidiano, permitiendo realizar la consulta sobre "Enfermedades de Salud Pública", seleccionar una enfermedad, completar la información específica en cuanto a las generalidades de esta, y argumentar en torno a las consecuencias, síntomas y la alimentación que se debe tener en cuenta para evitar dicha patología (alimentos quimiopreventivos). Finalmente, buscar una noticia en la que relacione los alimentos en Colombia con la quimiopreención y su impacto social. (Ver anexo 8)
Fase de evaluación	Test de HALPERN	Evaluar la habilidad toma de decisiones a través de las respuestas ante diversas situaciones cotidianas planteadas en cada numeral del test de HALPERN, con el fin de valorar el efecto de este en los estudiantes.	Es una adaptación del test de HALPERN para la quimiopreención y la educación del buen consumo. En la primera parte, se pide que escriba una respuesta breve referida a la situación problema, luego, se debe pasar a la segunda parte, la cual se refiere a la misma cuestión e información planteada en la primera, pero en la segunda parte se pide la emisión de un juicio o valoración sobre posibles respuestas. (Ver anexo 1)
	Test ideas previas	Evaluar la eficacia de la estrategia para el cumplimiento de los objetivos dentro de la construcción de conceptos asociados a la quimiopreención, la relación con las macromoléculas presentes en alimentos, posibles patologías y la acción del consumo responsable.	Conocer los conceptos previos de los estudiantes respecto al término de quimiopreención de acuerdo con una valoración numérica de 1 a 7, en donde 1 es extremadamente en desacuerdo y 7 no sabe. Continuando con este concepto se busca la relación de la quimiopreención con el consumo responsable, las ideas generales sobre la diabetes y la obesidad, el consumo de los estudiantes frente a diferentes productos y finalmente determinar el tipo de biomoléculas presentes en los productos. (Ver anexo 2)

Fuente: Elaboración propia

7.6 Diseño de la aplicación CamOnApp

CamOnApp brinda diferentes productos basados en tecnologías de RA, desarrollando una plataforma fácil de usar y de programar en forma gratuita. El diseño de la aplicación se realiza por parte de las autoras y presenta datos relevantes de los alimentos seleccionados, así como la clasificación del etiquetado octogonal y del semáforo nutricional frontal Nutri-score (Ver anexo 6, información en CamOnApp). Para ingresar se tiene en cuenta un correo electrónico y contraseña, los cuales son suministrados a los docentes en formación, así como los marcadores necesarios para obtener la información a través de la RA de los seis productos seleccionados.

Figura 4. Información correspondiente a las galletas oreo a través de CamOnApp.



Fuente: Elaboración propia

Según Cabrera (2020), el etiquetado frontal de los alimentos surgió debido a la falta de comprensión del consumidor de la Tabla Nutricional (Nutrition Facts) que aparece en la parte posterior de los envases. La mayoría de los consumidores no están familiarizados con los términos que se manejan en dicha tabla o tienen dificultad en interpretarla, ya que normalmente durante la compra de los alimentos le dedican muy poco o ningún tiempo para leerla. De esta forma aparece el etiquetado octogonal, cuando se superan los límites recomendados del contenido de azúcar, sodio, grasas saturadas y grasa trans, presentes en los productos.

Actualmente no se encuentra establecido el etiquetado octagonal para los productos distribuidos en Colombia, sin embargo, existen proyectos como los llevados a cabo

en la corporación sin ánimo de lucro fundada en el 2003; Red PaPaz, que busca incentivar el uso de este etiquetado frontal en todos los productos distribuidos en el mercado colombiano. Las galletas oreo, son analizadas teniendo en cuenta este etiquetado octogonal, en donde se determina que es un producto alto en azúcar, en sodio y alto en calorías.

Por otro lado, se encuentra un semáforo nutricional, el cual es calculado a partir de un algoritmo por parte de las autoras. Este algoritmo sirve de base al sistema Nutri-Score, desarrollado en Gran Bretaña en 2005 por un equipo de investigación de Oxford con el objetivo de regular la publicidad destinada a los niños y que fue validado por la Agencia de Normas Alimentarias del Reino Unido (Food Standards Agency, FSA). Este sistema se basa en la atribución de puntos en función de la composición nutricional por cada 100g del producto (Galán et al, 2017).

En un breve texto se describe el principal problema de la composición del producto, en donde se tienen en cuenta estructuras de biomoléculas como la sacarosa y diferentes datos relacionados con las patologías generadas por el consumo de este. En un segundo apartado, se analizan los efectos de los ingredientes, por lo tanto, se nombran los menos saludables y sus consecuencias al consumirlos en grandes cantidades, tomándolo como una advertencia para el consumidor.

Por último, en el botón “más información”, se lleva al usuario a un catálogo virtual en donde se da una breve explicación de cada uno de los ingredientes del producto, dando a conocer los sinónimos con los que se identifican los diferentes ingredientes, su estructura química, usos, impactos en la salud y la bibliografía utilizada. Los catálogos digitales son realizados gratuitamente a través de la plataforma Flipsnack.

La información se expone de tal forma, con el fin de fomentar la quimiopreención, ya que tomar decisiones saludables y traducir la orientación en una dieta y conductas de actividad física viables y consistentes, puede ser un desafío para muchas personas (Cheryl et al., 2020), por lo que se busca la facilidad de entender la composición de los alimentos de una forma rápida a través de la RA.

8. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante las diferentes fases de la investigación, al igual que sus respectivos análisis. La muestra es de 15 docentes en formación de la electiva Bioquímica, Salud y Ejercicio.

8.1 Fase de inicio

Los instrumentos aplicados en esta fase de inicio fueron validados a través de dos rubricas de evaluación, en estos se tuvieron en cuenta criterios como; claridad en el contenido, cohesión y argumentación, tipo de lenguaje, tiempo y esfuerzo de la actividad (**Ver anexo 3**).

8.1.1 Test de HALPERN

Se realizó la adaptación del test de HALPERN¹, a través de la aplicación Survio, la cual permite crear formularios gratuitamente y de fácil acceso. Para iniciar se le brindó al docente en formación, la forma de resolver el cuestionario (**Ver anexo 1**). Halpern Critical Thinking Assessment Everyday Situations (HCTAES; Halpern, 1998), presenta situaciones problema, en la que se realiza una pregunta de respuesta cerrada y luego una de respuesta abierta, de manera que se pueda recoger el procesamiento de la persona por ambas vías de razonamiento (Marín y Halpern, 2011), los resultados se presentan en la fase de evaluación.

8.1.2 Test inicial de Ideas previas

La realización de un test de ideas previas se llevó a cabo a través de la aplicación Survio, para esto se le facilita al docente en formación el acceso y las indicaciones respectivas para la resolución del mismo, tiene como objetivo determinar el grado de conocimiento acerca de la quimioprevención, la relación con las biomoléculas presentes en alimentos, posibles patologías y la acción del consumo responsable de los alimentos, cabe destacar que se realizó como prueba de entrada y prueba de salida en las fases de inicio y evaluación de la estrategia didáctica (**Ver anexo 2**) para esto se presenta el análisis de sus resultados en la fase de evaluación.

8.2 Fase de implementación

Se realiza el ciclo de aprendizaje 7E, bajo la perspectiva de la indagación, como se observa en la figura 3. Dentro de la fase de implementación se lleva a cabo la RA en 3 fases importantes, en donde el docente en formación ejecuta acciones que interaccionan con el mundo exterior, llevando a cabo la educación científica y

¹ Proporcionado en el marco del proyecto CYTPENCRI (2018)

promoviendo la participación activa. Algunas de las fases de las 7E son realizadas de forma asincrónica con los docentes en formación de la electiva, sin embargo, otras se adelantan de manera sincrónica para la adecuada aplicación de la RA. Todas las fases tienen el objetivo de incentivar la habilidad toma de decisiones, relacionando la quimioprevención a través de 6 productos cotidianos en el mercado colombiano.

8.2.1 Enganchar: 1E

La fase Enganchar es titulada “**sabias que...**”, siendo esta la primera de las E’s, la cual tiene el objetivo de captar la atención de los docentes en formación, además de indagar las ideas previas que estos traen con respecto a la temática principal. Para esto, se presenta el contenido digital realizado por las autoras: en primer lugar, un video introductorio, seis infografías y tres preguntas de investigación generadas para identificar conocimientos previos de los docentes en formación frente al tema de quimioprevención y enfermedades de salud pública, esta fase se realiza de forma asincrónica.

Las infografías corresponden a información específica e interesante sobre los productos, la cual previene al consumidor sobre los efectos en la salud de sus ingredientes, exponiendo la molécula del macronutriente con más concentración en el producto y dos de sus ingredientes menos saludables. Las preguntas de investigación son evaluadas, de acuerdo con Porras, Tuay y Ladino (2020), en su artículo *Desarrollo de la habilidad argumentativa en estudiantes de educación media desde el enfoque de la naturaleza de la Ciencia y la Tecnología*, siguiendo el formato de cómo evaluar las razones brindadas por los estudiantes. Los resultados obtenidos se circunscriben a las percepciones de los docentes en formación (Molina-Andrade, 2017; Rojas, y Leal, 2017; Pérez, 2019), frente a situaciones cotidianas que se abordan en sus contextos de interacción:

a. ¿Por qué razón consumir azúcar en grandes cantidades provoca enfermedades como la diabetes y el sobrepeso?, las razones que los docentes en formación deberían tener en cuenta al momento de contestar se basan en el consumo de una dieta alta en glucosa y/o fructosa, lo que podría contribuir al aumento de la ingesta de calorías y por tanto, al aumento de peso, obesidad y problemas de diabetes (Schaefer et al., 2009). De hecho 5 docentes en formación (33.3%), incluyen en su explicación la relación entre el alto contenido de azúcar con la diabetes y la obesidad, señalando que:

“el consumo elevado de azúcar hace que los niveles de glucosa en la sangre sean demasiado altos, como hemos aprendido el cuerpo humano produce una hormona llamada insulina que es la encargada de ayudar a la glucosa a entrar a las células y darles energías...La diabetes también contribuye al sobrepeso, pues primero que

todo el azúcar produce un aumento calórico directo, de forma que si no se tiene un gasto calórico proporcional al que consumimos causa sobrepeso... (DF3).

“La insulina es segregada cuando se detectan glúcidos en el organismo para lograr la absorción por parte de las células, al ingerir altas cantidades de glúcidos, el páncreas debe constantemente liberar esta hormona para controlar los niveles de azúcar (glucógeno) en sangre lo que puede desarrollar una gran liberación de insulina...La glucosa se almacena en forma de triglicéridos, esto a largo plazo genera grandes depósitos de grasa que ocasionan el sobrepeso” (DF8).

“...Una dieta rica en fructosa puede producir un hígado graso y resistencia a la insulina, lo que puede ocasionar diabetes de tipo II” (DF12).

Los demás docentes en formación (10) no tuvieron un argumento sólido al momento de responder, pues no incluyen conceptos como la insulina o el metabolismo, , señalando que la razón de sufrir enfermedades como la diabetes y el sobrepeso es: *“Porque el azúcar se va acumulando en enlaces y terminan formando el tejido adiposo”* (DF6).

El docente en formación 11 relaciona estas enfermedades con aspectos de la vida cotidiana; *“El problema radica en que la sociedad en general no sabe leer las etiquetas de lo que consume y ni siquiera se hace, es algo que se pasa desapercibido lo que ha incrementado el consumo de azúcar en grandes cantidades, esto puede provocar enfermedades como la obesidad y la diabetes...”* (DF11).

b. Actualmente los colorantes artificiales son un grupo de aditivos diseñados con diversos productos químicos, ¿a qué se debe que estos colorantes sean catalogados como productos malos para la salud? En esta segunda pregunta se busca que los docentes en formación comprendan la composición química de los colorantes artificiales y también realicen la definición. Mora (2017) define los colorantes como aditivos que se utilizan para dar color y embellecer los alimentos o sus superficies. Su objetivo es simplemente el de proporcionar un aspecto agradable a la vista, que llame la atención, que abra el apetito, estimulando así la venta sin agregar valor nutricional.

El 53,3% (8) de los docentes en formación incluyen nuevos elementos como las enfermedades causadas por el consumo excesivo de estos colorantes, su bajo contenido nutricional y algunos hacen referencia a las infografías enviadas como parte de la actividad “sabias que...” (1E), centradas en las razones que permiten aclarar que el consumo de colorantes acarrea consecuencias a la salud de los consumidores, señalando que:

“están hechos a bases de químicos que traen contraindicaciones en el organismo porque pueden alterar las funcionalidades de este, y dependiendo del tipo de

químico algunos son cancerígenos como otros pueden causar problemas gástricos, o en el caso de los niños problemas a nivel respiratorio y de hiperactividad” (DF5).

“Según las infografías, y sobre todo la de Coca-Cola, los colorantes son potenciales agentes cancerígenos (lo que es grave, ya que se encuentran en varios alimentos de las infografías), así como cambiar las funciones metabólicas, como la absorción de nutrientes...Hay que tener en cuenta que pocas empresas expresan estos riesgos dentro de sus productos, lo cual nos ayudaría a prevenir estas enfermedades” (DF14).

Por otro lado, los demás docentes en formación (7) no argumentaron sus respuestas, dando soluciones como: *“Porque su consumo puede fomentar la aparición de tumores cancerígenos, además, de provocar insomnio, hiperactividad (niños), asma y urticaria” (DF6)*, la cual es una respuesta corta y carece de los elementos establecidos según los parámetros de evaluación para esta pregunta.

En la tercera parte se busca que los docentes en formación introduzcan los elementos del punto 1 y 2 para construir un argumento, así como lo indicado en la infografía de la Coca-Cola para responder la siguiente pregunta;

c. ¿Por qué consumir diariamente una bebida gaseosa genera alteraciones en su cuerpo? Las razones que aportan los docentes en formación recaen en adaptar algunos conceptos como se describe en Deossa, Restrepo y Rodríguez (2019), quienes afirman que los diversos estudios demuestran que el aumento en el consumo de bebidas azucaradas ocasionan riesgo de padecer enfermedades crónicas como la obesidad, la diabetes tipo II, la hipertensión arterial, las enfermedades del corazón y cierto tipo de cáncer, además de incidir en el síndrome metabólico, relacionado con los efectos del consumo de sacarosa y jarabe de maíz alto en fructosa.

Las características anteriores se cumplen en 9 de los docentes en formación (60%), ya que en su mayoría repiten las ideas. Sin embargo, el DF1 argumenta que *“Las gaseosas tienen alto consumo en la población en general, está compuesta por azúcares simples (sacarosa y jarabe de maíz de alta fructosa principalmente), altos niveles de sodio, cafeína, dióxido de carbono, colorantes, acidulantes, edulcorantes, conservantes, entre otros. Genera alteraciones en el cuerpo ya que provoca sobrepeso, afecta el sistema nervioso, por su alto contenido de azúcares produce caries y mayor producción de insulina e inflamación del páncreas, generando diabetes”*.

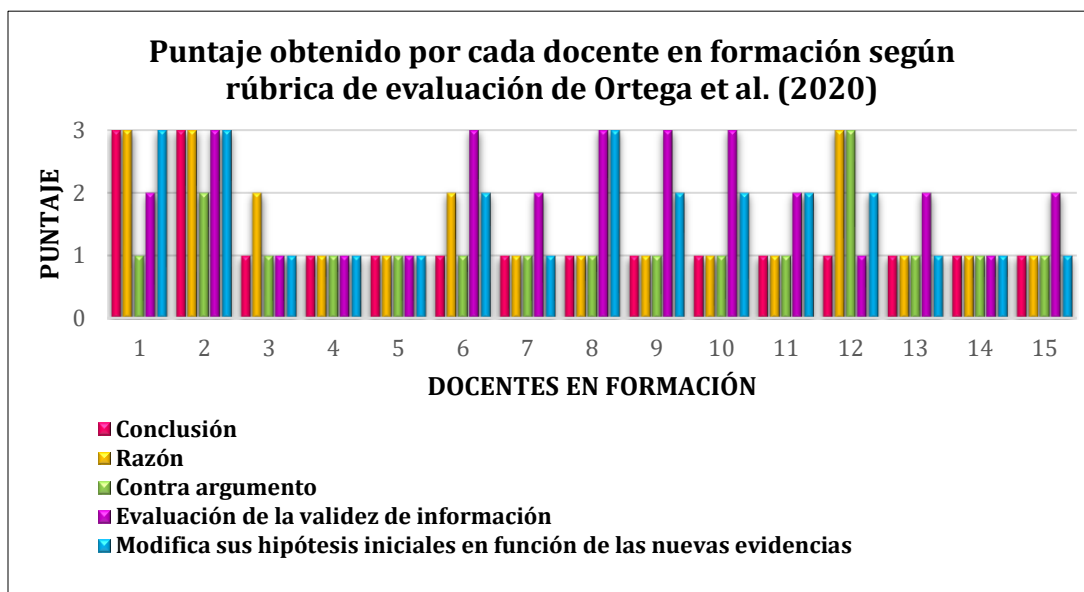
Los demás participantes presentaron dificultades al argumentar sus respuestas, con la información presentada en las infografías y las dos preguntas anteriores. Además, no consultaron sobre las enfermedades provocadas por el alto consumo de las bebidas gaseosas. Una de las respuestas fue: *“Porque contiene demasiada azúcar, lo que podría provocar disparos de insulina en el cuerpo” (DF15).*

8.2.2 Elicitar: 2E

La fase Elicitar es titulada “lluvia de ideas”, ya que se busca generar el interés de los docentes en formación frente a la quimioprevención y de igual forma, sobre los datos brindados en las infografías. Dentro de la actividad se debe seleccionar una de las infografías y a partir de esta ampliar la información sobre las diferentes patologías generadas por los ingredientes de dicho producto. A través de un párrafo argumentativo con información nutricional del alimento y su efecto en la salud, se evalúan las razones para valorar su incidencia, el cual es evaluado a partir de la rúbrica de evaluación descrita por Ortega, et al. (2020) **(Ver anexo 9)**.

Los párrafos argumentativos son analizados uno a uno dependiendo los parámetros de la rúbrica de evaluación, dispuesta en tres niveles en los que se detallan los grados de progresión en las dimensiones de pensamiento crítico desde una perspectiva general, asignando un puntaje a cada parámetro desde 1 hasta 3, en donde 1 es nivel de logro bajo, 2 es nivel de logro medio y 3 máximo nivel de logro. Los puntajes obtenidos por los docentes en formación en cada parámetro, se muestra en la gráfica 1.

Gráfica 1. Puntaje obtenido por cada docente en formación según rúbrica de evaluación de Ortega et al. (2020)



Fuente: Elaboración propia

Según los autores de la rúbrica de evaluación utilizada, esta debe ser adaptada para el uso en cualquier ejercicio, con el fin de evaluar cuestiones sobre análisis argumental, ya que es necesario concretar el número de razones o contraargumentos que el alumnado puede elaborar o localizar por nivel y ejercicio

(Ortega et al., 2020; Siso y Cuéllar, 2017). En este sentido, el número de razones que los docentes en formación de la electiva deben tener en cuenta son el contenido digital y las preguntas de investigación revisadas en la actividad 1E e identificar las diferentes patologías y los agentes que causan diferentes enfermedades basadas en la infografía seleccionada.

El estándar en donde se obtuvo menos puntaje fue el 3 (contra argumentos) y el estándar 1 (conclusión). Siguiendo con los parámetros de la rúbrica de evaluación, se tiene en cuenta el respaldo bibliográfico al momento de argumentar la conclusión, la razón y el contra argumento, tomado como las evidencias validas que respaldan el argumento.

El Manual de Publicaciones APA no establece un número mínimo o máximo de palabras permitidas en una oración o párrafo. Las oraciones y los párrafos de cualquier longitud están técnicamente permitidos. Los párrafos más cortos de dos o tres frases pueden parecer incompletos y los párrafos más largos que una página pueden contener demasiadas ideas a la vez y confundir el lector (Sánchez, 2020), de esta forma algunos párrafos presentados son demasiado extensos como es el caso del DF2 que, realiza un texto muy extenso en el cual presenta solamente un contra argumento, repitiendo las mismas ideas a lo largo de este, siendo el único parámetro con puntuación de nivel de logro medio, sin embargo, hizo uso de las razones especificadas al momento de evaluar su desempeño.

La mayoría de los docentes en formación realizaron lo contrario, un párrafo corto, sin evidencias válidas que muestren una relación entre la información nutricional y las diferentes patologías, además de la relación con la infografía y la actividad 1E, como es el caso del DF4 el cual usa la información detallada de la infografía, pero no respalda sus argumentos con evidencias validas debidamente referenciadas. El DF5, tiene la misma dificultad, además de redactar precariamente el párrafo.

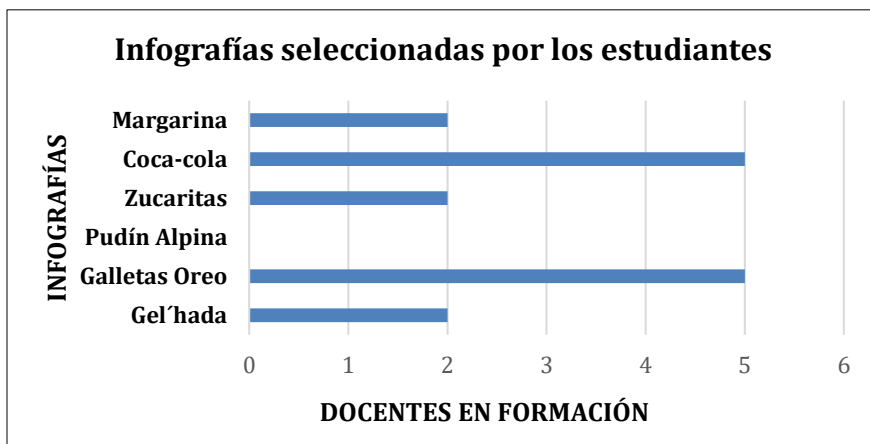
El DF6 hace referencia a los medios audiovisuales y la publicidad vista sobre las galletas oreo, en donde hace referencia al mal uso de los medios de publicidad con fines económicos (Pereira, 2018); *“Por lo tanto, los anuncios televisivos no deben ser la única fuente de información a la hora de decidir qué producto comparar. También, se recomienda evitar incluir este alimento en la dieta diaria de la población, sobre todo en los niños, ya que ellos son los que más ingieren este producto”*.

El DF10 realiza el párrafo argumentativo sobre dos productos; gelatina Gel'hada y galletas Oreo, haciendo referencia a la infografía y relacionando esto con la vida cotidiana, señalando que los más afectados son los niños. Sin embargo, la falta de evidencias validas hace que el estándar 1, 2 y 3 tengan el mínimo puntaje (1); *“Realicé la elección de estos dos productos porque en mis hermanas menores y así mismo en sus compañeros he visto que al asistir al colegio, sus padres en las onces les empacan dichos productos elegidos de las infografías casi a diario, aseguran que las galletas y la gelatina saborizada son productos que no tienen gran*

efecto nocivo para sus niños, y que así mismo son productos que pueden tener nutrientes de buenos beneficios para la salud”.

Por otro lado, se analizan las infografías más seleccionadas por los docentes en formación, siendo las galletas oreo y Coca-Cola, aquellas elegidas para realizar el párrafo argumentativo, como se muestran en la gráfica 2.

Gráfica 2. Infografías más seleccionadas por los estudiantes en la actividad 2E.



Fuente: Elaboración propia

Se relacionan los resultados con la publicidad presentada en Colombia, particularmente el estudio realizado en el 2019 por Red PaPaz, en donde se ratifica que los colombianos encuestados piensan que con frecuencia, niñas, niños y adolescentes piden algún producto publicitado (Agenda País, 2019). Además, un estudio reciente realizado en México revela que; las bebidas endulzantes con azúcar fueron el producto presentado con mayor frecuencia, correspondiendo a más del 41% de los posicionamientos de productos. La marca más promovida fue Coca-Cola (Munguía et al., 2020).

8.2.3 Explorar; 3E

Esta fase es titulada “minimercado saludable”, la cual se desarrolla a través de la aplicación CamOnApp, donde se escanean los productos para observar la información nutricional de cada uno de ellos, tal como se explica en un video introductorio. De acuerdo con la información nutricional presentada con la Realidad Aumentada, se seleccionan aquellos alimentos que se tendrían en cuenta al momento de realizar un minimercado saludable.

El objetivo de esta fase es acercar al estudiante a la RA y su relación con la cotidianidad, además de hacer una comparación entre la información nutricional de los productos similares. Esta fase es realizada de forma asincrónica, sin embargo, se realiza una explicación del funcionamiento de la aplicación CamOnApp sincrónicamente. Los docentes en formación se encuentran interesados al momento de usar las herramientas tecnológicas relacionadas con la RA, ya que además de descargar la aplicación en sus celulares desde sus hogares, desarrollaron las diferentes actividades planeadas. En el ámbito educativo, cada vez es más frecuente la incorporación de tecnologías que aportan un enriquecimiento al proceso enseñanza y aprendizaje (Blázquez, 2017).

En el minimercado saludable presentado se encuentran 27 productos, distribuidos en 9 diapositivas, los tres productos de cada diapositiva corresponden a un mismo grupo de alimentos, solo se diferencian en las marcas y debido a esto la composición nutricional es diferente. La imagen puesta en cada una de las diapositivas es el marcador del producto y por medio de CamOnApp se logra observar la información nutricional, como se muestra en la figura 5. Al escanear el marcador de forma inmediata y tras la transformación de los datos por parte de la aplicación, la pantalla del dispositivo mostrará la información adicional que presenta la RA, capturada por la cámara.

Figura 5. Información nutricional galletas festival a través de CamOnApp, actividad 3E



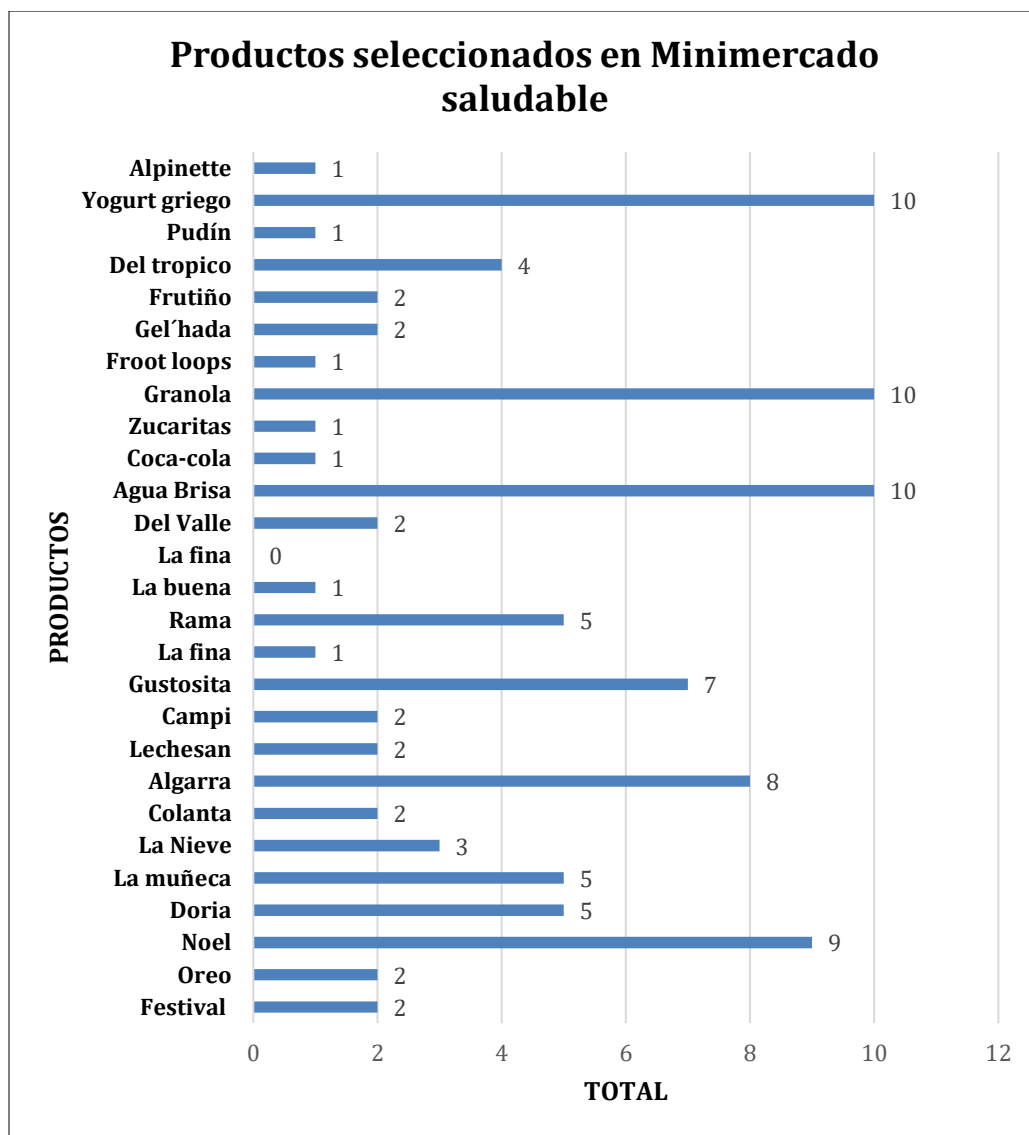
Fuente: Elaboración propia

Los productos seleccionados se muestran en el gráfico 6, observando que los productos explicados a través de las infografías son poco seleccionados, teniendo en cuenta otros productos de diferentes marcas que como en el caso de las galletas de leche, fue una de las opciones para reemplazar las galletas oreo.

El DF1 realiza una elección en donde tiene en cuenta colorantes y cantidad de azúcar del producto. El producto seleccionado es la granola por ser, según él, *“más natural”*, justificando que no selecciona las zucaritas ya que *“contiene 13% de azúcar”* y tampoco selecciona los Froot Loops ya que *“Contienen colorante azul 1, derivado del petróleo, el cual es tóxico”*.

Por otro lado, el DF10 relaciona las biomoléculas presentes en los productos, identificando así parámetros para cada grupo de alimentos, afirmando que; *“en los productos elegidos se tiene en cuenta para el consumo saludable sus contenidos en biomoléculas y compuestos químicos predominantes rescatando caracteres específicos, por ejemplo, para productos con base en Carbohidratos como galletas, fideos, cereales se revisa principalmente en su elección: cantidad de azúcares agregados, grasas y tipos de grasa, conservantes, cantidad de sodio, colorantes, edulcorantes, sabores artificiales...”* observando así la relación de las biomoléculas con los productos que se consumen comúnmente.

Gráfica 3. Productos seleccionados en actividad 3E, minimercado saludable a través de RA



Fuente: Elaboración propia

Se pide a los docentes en formación que describan los criterios tenidos en cuenta para dicha elección, lo cual se corrobora con la nube de palabras (figura 6) realizada a través del software wordclouds. En ella se muestran las palabras más repetidas, en un tamaño superior a las menos repetidas, observando que los aditivos, calorías, sodio, vitaminas, azúcar, grasas y el parámetro de “alto”, son los criterios que más se tienen en cuenta al momento de realizar la elección de los productos.

8.2.4 Explicar: 4E

La cuarta fase del ciclo de aprendizaje 7E, es titulada “**Quimiapp saludable**”, con la cual se pretende explicar detenidamente los componentes de los productos seleccionados y sus contraindicaciones, tomando como referencia el uso de la RA de forma sincrónica por medio de la aplicación CamOnApp. (Ver anexo 6)

Inicialmente se lleva a cabo la socialización sobre la ley de comida chatarra presentada por Red PaPaz, *No Comas Más Mentiras* (Ver anexo 6.1), con la cual se pretende aprobar una política que reglamente los sellos frontales de advertencia con información clara, visible y verás que permita identificar fácilmente la comida chatarra, ya que muchas bebidas y comestibles ultraprocesados con exceso de azúcar, sodio o grasas saturadas NO lo advierten en el frente de sus empaques (Red PaPaz, 2020).

No comas más mentiras, es llevada a cabo a través de la RA desde la aplicación CamOnApp, mostrando el etiquetado octagonal que advierte sobre los efectos de consumir dicho alimento para evitar enfermedades de salud pública, en donde según esta organización, los principales factores de riesgo de enfermedad y muerte en Colombia están relacionados con la alimentación inadecuada (Red PaPaz, 2020).

La segunda explicación, hace uso de los seis marcadores enviados a los estudiantes (Figura 7). Se muestra y se explica el contenido visual presentado por la RA, además, se analizan los ingredientes a través de los catálogos virtuales (Ver anexo 6.2).

Figura 7. Marcadores usados para explicación fase 4E por medio de CamOnApp



Fuente: Elaboración propia

El DF7 tiene en cuenta su experiencia con la alimentación de las personas diabéticas, afirmando que “...como algunos miembros de la familia tienen antecedentes de diabetes tuve en cuenta en la selección de cada alimento que fueran en proporciones bajas en azúcares además de esto escogí los alimentos

bajos en calorías esto analizando muy bien su información nutricional...”. Este docente en formación tiene ideas previas sobre la cantidad de azúcar que el cuerpo requiere, sin embargo, selecciona productos como las galletas oreo, altas en azúcar, y también productos como la granola y el agua brisa, lo que demuestra que se deben realizar algunas modificaciones en su toma de decisiones.

La vida cotidiana como categoría de análisis, se puede conceptualizar como un espacio de construcción donde hombres y mujeres van conformando la subjetividad y la identidad social (Uribe, 2014). Los docentes en formación dan cuenta de una idea con base en una explicación, con algo que ya saben por su experiencia cotidiana frente a los diferentes productos analizados, se busca que, a través de la explicación de la 4E, se recalque lo que los docentes en formación tuvieron en cuenta en la actividad 3E (minimercado saludable) y además, que el material explicado en la fase 4E explicar, brinde nuevos conocimientos para continuar con la actividad 5E.

8.2.5 Elaborar: 5E

La fase elaborar es titulada “**crea quimioprevención**” fue realizada de forma asincrónica. En esta fase se pide a los docentes en formación que completen un formato, con información específica de algún producto seleccionado por ellos mismos, con el objetivo de comprender conceptos y mejorando habilidades prácticas, para la toma fundamentada de decisiones, proponiendo soluciones y a partir de las experiencias, generar conclusiones con respecto a la quimioprevención. Con esta actividad se pretende involucrar al estudiante en la construcción de los instrumentos de RA, facilitando su aprendizaje en las diferentes temáticas, además de presentar recursos tecnológicos llamativos para los jóvenes estudiantes de la Universidad (Millán, Carvajal y García, 2016).

Los estudiantes deben crear toda la información del producto seleccionado para incluirlo dentro de la base de datos de la aplicación en CamOnApp, en donde según la tabla 6 (rúbrica de evaluación para fase 5E), se determinan las características que debe tener cada producto. El sistema octogonal se basa en la composición del producto descrita por el ministerio de salud y protección social (Colombia, 2020) y el semáforo Nutri-Score (Food Standards Agency, FSA) basado en el algoritmo.

Las rúbricas son guías precisas que valoran los aprendizajes y productos realizados. Son tablas que desglosan los niveles de desempeño de los estudiantes en un aspecto determinado, con criterios específicos sobre rendimiento (Lara y Uribarren, 2013) de esta forma, la rúbrica se diseña con base en parámetros como colocar de forma correcta el etiquetado octogonal, calcular el semáforo Nutri-Score, hacer correctamente las descripciones similares a las desarrolladas en la fase 4E y finalmente el respaldo bibliográfico.

Tabla 6. Rúbrica de evaluación para fase 5E

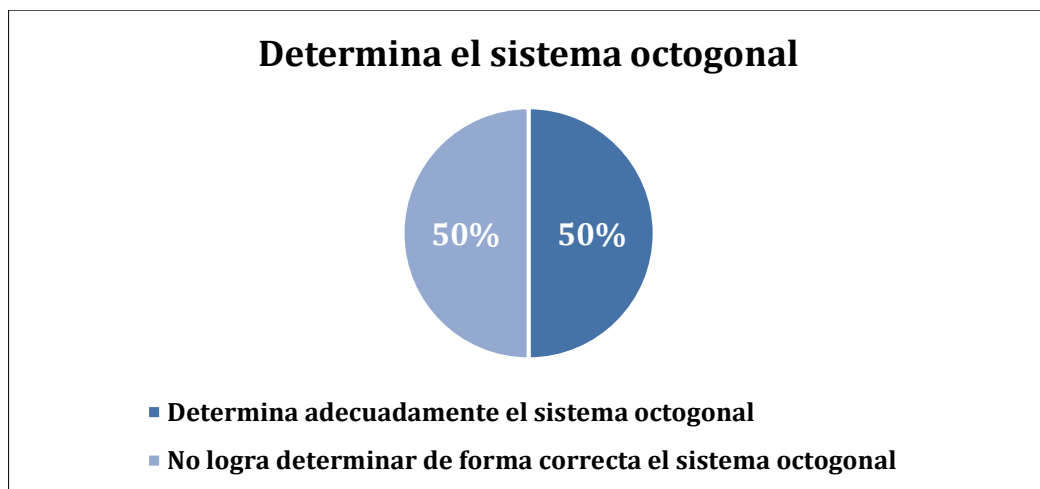
DF	Producto seleccionado	Marca	Determina el sistema octagonal	Semáforo Nutri-Score	Descripción del producto	Ingredientes	Referencias bibliográficas
1	Chocolate de mesa	Gironés	Alto en azúcar, en calorías y alto en grasa saturada	D	Muestra composición química o molécula del componente principal del producto, además de una descripción corta de estos u otros componentes importantes.	Nombra todos los ingredientes que contiene y si es posible la relación con algunas patologías.	Realiza las referencias de forma correcta
2	Natilla	Maizena	Alto en azúcar y nivel de toxicidad alto	C			
3	Galletas	Tosh	Alto en grasas saturadas	B			
4	Doritos	Frito lay	Aditivos, su nivel de toxicidad es alto	C			
5	Ponqué de chocolate	Ramo	Alto en grasas saturadas, azúcar, sodio y alto en calorías.	C			
6	Avena en hojuelas	Qikely	No tiene advertencias	A			
7	No realizó la actividad						
8	Ponqué felicidades extrafino	Ramo	Alto en azúcar y en grasas saturadas	C	Muestra composición química o molécula del componente principal del producto, además de una descripción corta de estos u otros componentes importantes.	Nombra todos los ingredientes que contiene y si es posible la relación con algunas patologías.	Realiza las referencias de forma correcta
9	Colada má	San Jorge	Aditivos, su nivel de toxicidad es alto	C			
10	Barra de cereal	Tosh	Alto en azúcar y grasas saturadas	D			
11	yogur de manzana V.	Parmalat	No tiene advertencias	B			
12	Spaghetti	Comarrico	No tiene advertencias	A			
13	Panela	Furatena	No se cuenta con la información nutricional básica para realizar los cálculos.				
14	No realizó la actividad						
15	Pudín	Alpina	Utilizó la misma información que ya tenía este producto				

Fuente: Elaboración propia

- **Sistema Octogonal**

Este sistema no es conocido en Colombia, ya que no se ha aprobado dicho proyecto que permite el uso de este sistema en los productos comercializados (Ley comida chatarra). El sistema usado actualmente se basa en las Guías Diarias de Alimentación (GDA), fundamentado en los requerimientos de energía y nutrientes de un hombre y una mujer de tamaño promedio. El propósito del enfoque GDA es brindar orientación acerca de la cantidad aproximada de calorías, grasas saturadas, grasas totales y sodio que requiere un adulto sano (Mora, Gómez, Jalabe, Smith y Popkin, s.f.), sin embargo, el esquema de etiquetado GDA utiliza tamaños de porciones arbitrarias, lo cual, en muchas ocasiones, es determinado por la industria para obtener un perfil favorable de nutrientes ante el consumidor (Stern y Barquera, 2011). Este etiquetado es poco favorable, pues el esquema GDA es difícil de entender por parte de la población general e incluso puede resultar engañoso (Lobstein, Landon y Lincoln, 2007).

Gráfica 4. Asignación sistema octogonal en fase 5E



Fuente: Elaboración propia

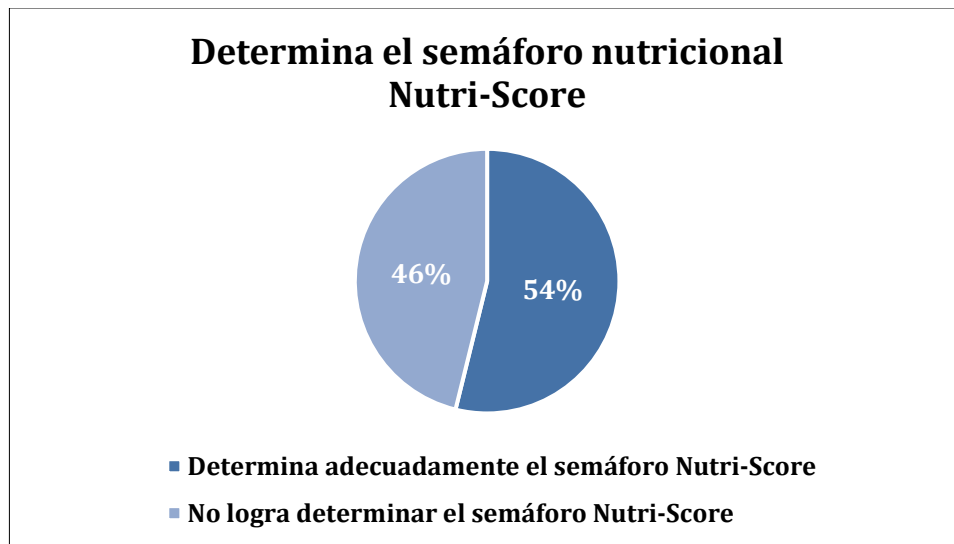
El etiquetado nutricional se entiende como toda descripción destinada a informar al consumidor sobre las propiedades nutricionales de un alimento o producto comestible (Codex, 2017). Los docentes en formación, aunque recibieron la debida explicación del sistema octogonal dentro de la fase 4E, 6 de ellos no logran determinar adecuadamente este etiquetado frontal en esta fase. Se observa que asignan todos los octógonos sin antes corroborar que sean realmente necesarios para establecer las características de dicho producto, es el caso del DF2, asignando todos los octógonos disponibles sin determinar si los valores sobrepasan la normatividad brindada por la OMS o no. El total de docentes en formación que realizaron la actividad fueron 12, ya que dos no realizaron la actividad y una persona

(DF15) anexó la misma información ya brindada por la aplicación CamOnApp realizada por las autoras.

- **Semáforo Nutri-Score**

Este semáforo nutricional no es aplicado en Colombia, este sistema permite identificar la calidad de los alimentos y comestibles, utilizando 5 discos de colores. Sin embargo, este no cuenta con ninguna advertencia clara que indique a los consumidores que un determinado producto puede ser nocivo para la salud (Mora et al., s.f.) y que además este sistema evalúa los productos comestibles como una suma de nutrientes, sin tener en cuenta su nivel de procesamiento (Fardet, 2017).

Gráfica 5. Asignación semáforo nutricional Nutri-Score en fase 5E



Fuente: Elaboración propia

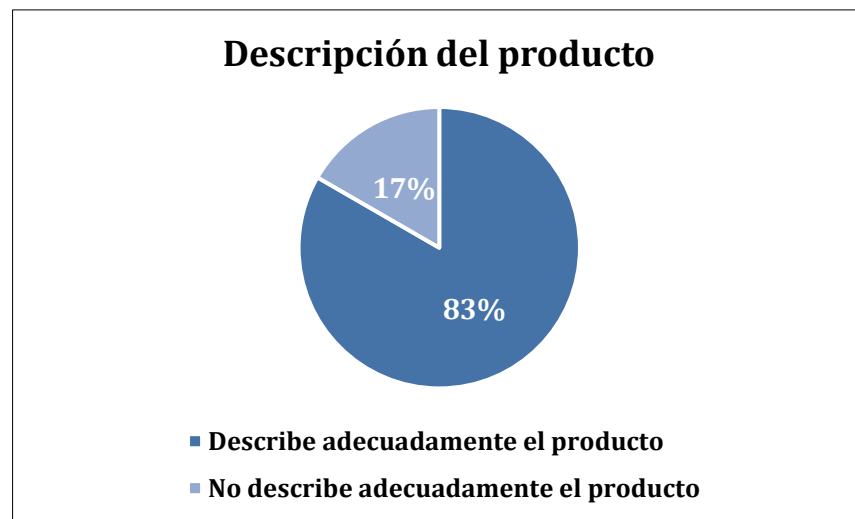
Siete docentes en formación logran determinar adecuadamente el semáforo Nutri-Score, esto a través del algoritmo matemático brindado, el cual requiere que las cantidades por cada porción sean analizadas por cada 100 gramos del alimento, por lo que deben realizar la conversión y luego hacer la relación de los puntos A y puntos C según lo requerido por el algoritmo. El DF6 hace uso de la plataforma gratuita de colruytgroup.com para generar el semáforo Nutri-Score, la cual pide ingresar datos de energía (KJ), grasas totales, saturadas, azúcares, proteína, fibra y sodio por cada 100 gramos del producto, sin embargo, el resultado es diferente al nivel obtenido a través del algoritmo matemático. Otros semáforos Nutri-Score son determinados por plataformas como Open Food Facts, que es una base de datos de productos alimentarios hecha por todos, para todos y es desarrollado por miles de voluntarios de todo el mundo (Open Food Facts). Los niveles para cada producto

se evalúan solamente a partir del algoritmo matemático, obteniendo las valoraciones mostradas en la rúbrica de evaluación de la tabla 6.

- **Descripción del producto**

Se busca que los docentes en formación realicen una descripción similar a la presentada por las autoras dentro de la aplicación de CamOnApp, en donde se brinde información sobre la principal biomolécula que se encuentra presente en su contenido. Si es posible, anexar imagen de la biomolécula, con su respectiva referencia bibliográfica. Las biomoléculas, que en un alimento se denominan nutrientes, cumplen funciones diferentes y se metabolizan de manera diferente debido a su diversidad estructural, a su vez cuando se sintetizan en el cuerpo humano estas cumplen también una serie de funciones específicas que dependen de su complejidad estructural (RUBBA, 2009), relacionando así los ingredientes con la composición bioquímica del producto.

Gráfica 6. Descripción del producto en fase 5E



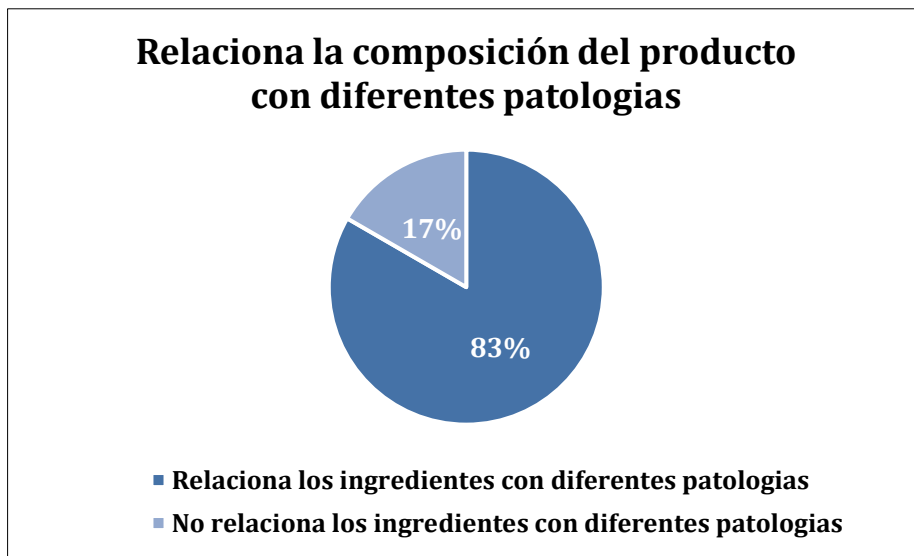
Fuente: Elaboración propia

Diez docentes en formación (83%) realizan la correcta descripción del producto, identificando la molécula del disacárido lactosa y diferentes lípidos de algunos productos como yogures y galletas.

- **Ingredientes**

Un adecuado etiquetado frontal incrementa la comprensión, uso y adecuada adquisición de alimentos (Grunert et al., 2010). Sin embargo, ninguno de los anteriores etiquetados tienen en cuenta el nivel de toxicología y las patologías relacionadas con el consumo de los aditivos.

Gráfica 7. Relación de la composición del producto con diferentes patologías en fase 5E



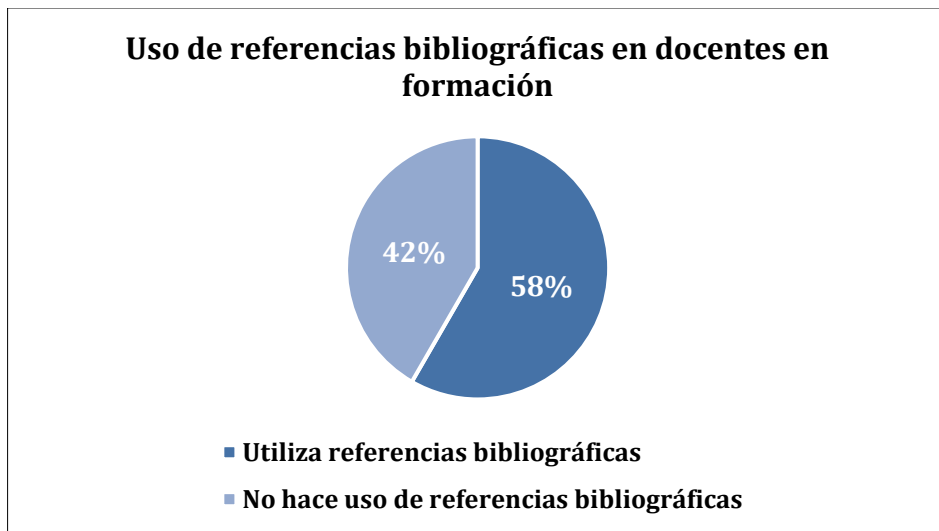
Fuente: Elaboración propia

El 83% (10) de los docentes en formación relacionan los productos con patologías como la diabetes, es el caso del DF6, quien cita a Aparicio y Ortega (2016), afirmando que *“la avena es rica en betaglucanos, podrían ayudar a controlar la glucosa en sangre. Un consumo adecuado de avena en personas con diabetes ayuda en la disminución de glucosa postprandial, mejorando la resistencia a la insulina”*. Otro de los productos que llamo la atención es la colada San Jorge Má, que es un *“alimento multicereal que le encanta a los niños”* (productos Levapan), este es definido por la DF12 como tóxico, en donde afirma que *“contiene color artificial rojo 40, también conocido como rojo Allura, muy peligroso ya que causa reacciones alérgicas y contiene p-Cresidine, un carcinógeno, relacionado con tumores en el sistema inmunológico, también puede causar la hiperactividad en los niños”*, teniendo en cuenta que este producto va dirigido a la población más pequeña, es un producto que no cuenta con proteína y fibra, pero que si contiene muchos aditivos.

- **Referencias bibliográficas**

En un artículo científico las referencias bibliográficas cumplen dos propósitos: el primero es brindar el apoyo científico a una afirmación, así como darle el debido crédito a la persona o al equipo de investigadores que hace una afirmación o aporta un dato. El segundo propósito es servir, de alguna manera, como una lectura sugerida al lector que quiera profundizar en un tema o ahondar en un concepto determinado. Por esa razón, saber seleccionar bien las referencias bibliográficas es un claro indicador de la calidad y del buen criterio del autor de un trabajo científico (Rosselli, 2019), de esta manera es importante resaltar que no todos los docentes en formación realizaron las debidas citaciones.

Gráfica 8. Uso de referencias bibliográficas en fase 5E



Fuente: Elaboración propia

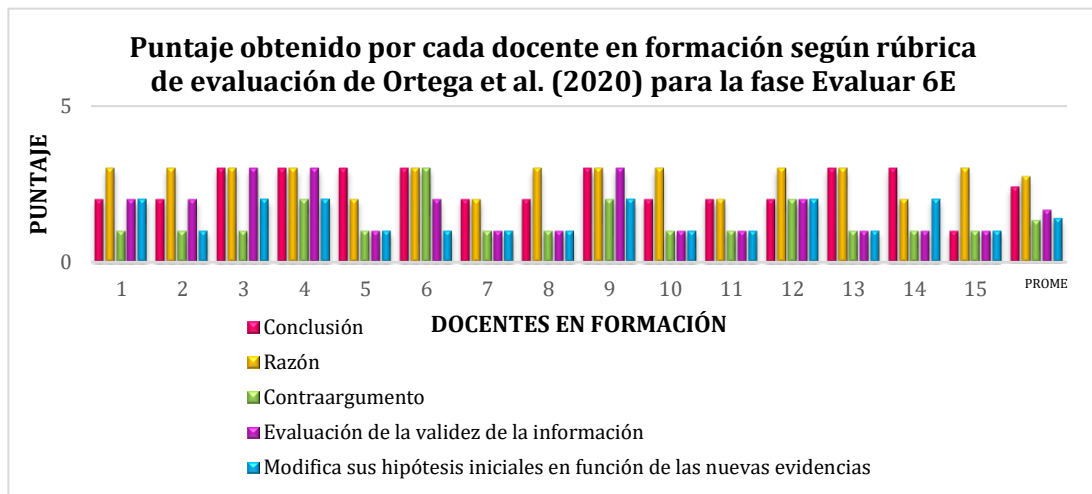
Como se observa en el gráfico 8, el 58% (7) de los docentes en formación no realizan adecuadamente las citas utilizadas para exponer los argumentos, perdiendo completa validez frente al lector. La información que se busca publicar por medio de CamOnApp, se presenta con poca validez y sin argumentos coherentes en algunos casos, muchos de los productos son de gran importancia, sin embargo, para lograr el objetivo de publicar los nuevos productos por medio de la aplicación, es necesario realizar varios ajustes a la indagación presentada por los docentes en formación.

8.2.6 Evaluar: 6E

Para esta fase asincrónica se realizó el diseño y aplicación de un instrumento de evaluación, en el que se observa el cambio de las habilidades de pensamiento de los docentes en formación, a partir de la elaboración de un texto argumentativo. La competencia argumentativa (CA) es una capacidad fundamental, cuando se espera que las personas sepan justificar sus puntos de vista, así como refutar aquellos discordantes con el suyo (Flores y Guzmán, 2020).

En primer lugar, se proporciona a los docentes en formación la estructura que conforma un texto argumentativo, en donde se tiene en cuenta que un argumento sólido debe tener una conclusión, una razón, un contraargumento, debe ser válido y contener hipótesis para que los docentes en formación relacionen los diferentes conceptos y el tema principal: los alimentos con la educación del buen consumo en beneficio de la quimioprevención. Para la respectiva evaluación de este instrumento se elaboró con una rúbrica de pensamiento crítico a partir de Ortega et al., 2020, en la cual se consideraron los criterios de evaluación de acuerdo con la estructura misma del argumento (**Ver anexo 9**). Ortega et al. (2020) mencionan que “*para realizar un análisis argumental hay que comprender los componentes de un argumento; los argumentos están formados por distintos componentes, de los que los fundamentales son las razones y las conclusiones. No es posible formar un argumento sin, al menos, una razón y una conclusión. Otros componentes son las suposiciones, los calificadores y los contraargumentos*” (p.95). Los resultados obtenidos se resumen en el gráfico 9:

Gráfica 9. Puntaje obtenido por cada docente en formación según rúbrica de evaluación de Ortega et al. (2020)



Fuente: Elaboración propia

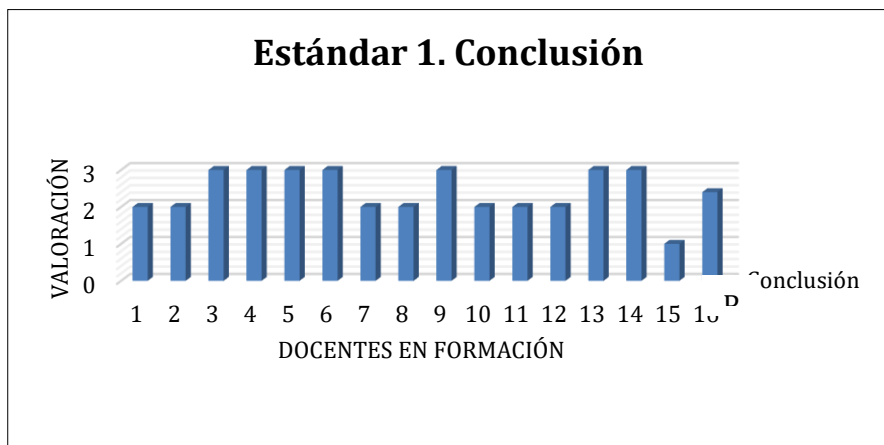
Los resultados anteriores permiten hacer un estudio detallado de cada uno de los estándares presentados en la rúbrica de evaluación de pensamiento crítico, con la finalidad de evaluar cuestiones sobre análisis argumental y comprobación de hipótesis, por lo que se afianzan las razones y contraargumentos. De igual manera, es posible detallar la información para validar la calidad de los textos argumentativos y aceptar o no hipótesis que presentan los docentes en formación, por lo que es pertinente manifestar que:

- **Conclusión**

Para el estándar 1 del texto argumentativo se identifica la manera en la que se expresa la conclusión completa y fundamentada en evidencias válidas, para este ítem siete de los docentes en formación (3,4,5,6,9,13 y 14) no presentaron dificultades al establecer relaciones a partir del tema principal, logrando integrar capacidades cognoscitivas, valorando su máximo nivel de logro puesto que la conclusión es el cierre del texto, donde se retoma la idea principal, se emiten las conclusiones e incluso se pueden plantear posibles soluciones.

Por lo tanto, se observan algunas dificultades en los otros docentes en formación (1,2,7,8,10,11 y 12) al expresar la conclusión incompleta o mal expresada pero fundamentada en evidencias válidas, valorándose así el nivel de logro medio. El DF15 no expresa la conclusión de forma coherente con las evidencias, valorándose un bajo nivel de logro. Por otro lado, con respecto al promedio de la gráfica 10 se evidencia que a más de los docentes en formación a los que se le aplico el instrumento, logran sintetizar la información basada en las fases anteriores de la estrategia didáctica, pero no validan las evidencias con fundamentos en la literatura científica y académica.

Gráfica 10. Resultados de la rúbrica de evaluación de pensamiento crítico con respecto al estándar 1 de conclusión.



Fuente: Elaboración propia

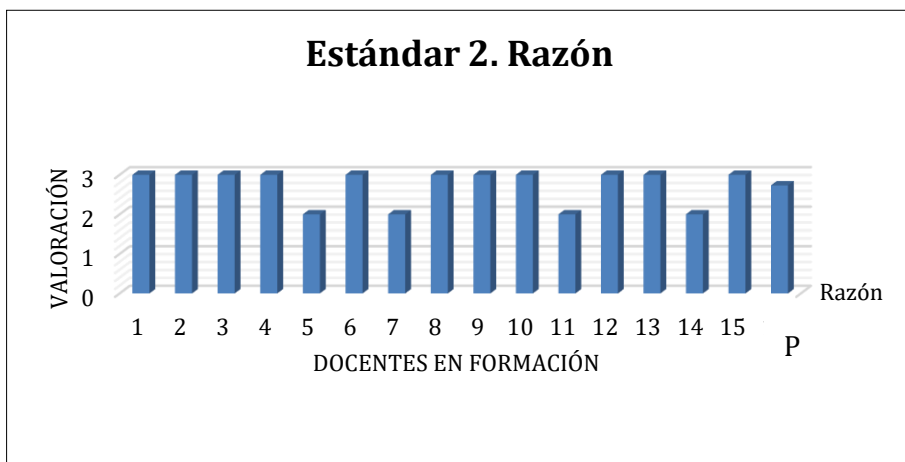
Ortega et al. (2020) menciona que para emitir una conclusión es preciso efectuar un análisis que evalúe las razones que apoyan o que no apoyan dicha conclusión, a este análisis le denominamos análisis argumental. Mediante las situaciones planteadas para esta dimensión se persigue medir las capacidades de identificación y elaboración de los componentes de un argumento (razón, contraargumento y conclusión).

- **Razón**

En el estándar 2 se evidencia que la gran mayoría de los docentes en formación (1,2,3,4,6,8,9,10,12,13 y 15) expresan varias razones fundamentadas en evidencias válidas valorándose un máximo nivel de logro al no presentar dificultades para entablar relaciones entre diversas situaciones cotidianas y científicas. Para ello, los docentes en formación mostraban relevancia a la relación de los alimentos y la salud.

Por otro lado, los docentes en formación (5,7,11 y 14) presentan solo una razón fundamentada en evidencias validas, valorando así un nivel de logro medio como se puede evidenciar en la gráfica 11. En el promedio de esta gráfica se observa que la valoración estuvo en niveles óptimos en lo que la educación científica desde la perspectiva crítica es transformadora, se basa en el entendimiento sobre qué es la ciencia y la manera en que funciona (Porras et al. 2020).

Gráfica 11. Resultados de la rúbrica de evaluación de pensamiento crítico con respecto al estándar 2 de razón.



Fuente: Elaboración propia

Porras et al. (2020) señalan que abordar las habilidades argumentativas y las implicaciones para la educación en ciencias exige explorar diferentes vías: escritura científica, controversias y disputas sociales, prácticas científicas, participación en

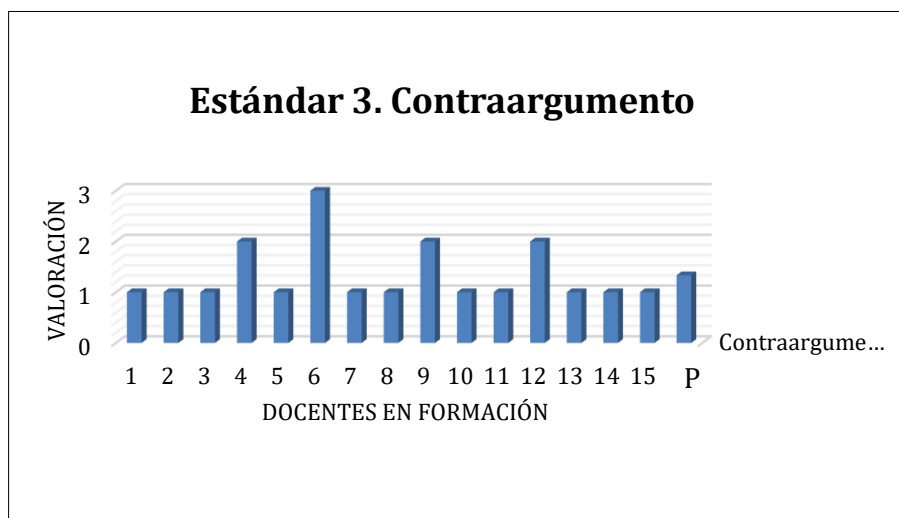
entornos digitales, entre otros con el fin de motivar a los estudiantes a adelantar una lectura crítica de las teorías y los conceptos científicos.

- **Contraargumento**

En cuanto al estándar 3 de contraargumento, al ser una estrategia argumentativa consiste en anticipar posibles objeciones a la tesis que se está defendiendo y contestarlas con el fin de fortalecer la argumentación que se presenta en un texto. Para este ítem los docentes en formación a los que se le aplicó este respectivo instrumento de evaluación, solamente el DF6 expresa varios contraargumentos fundamentados en evidencias válidas, logrando un máximo nivel en la valoración. En cuanto a los DF4, DF9 Y DF12 como se observa en la gráfica 12 manifiestan un solo contraargumento fundamentado en evidencias válidas valorando así su nivel medio alcanzado.

A la mayoría de los docentes en formación se le dificulta expresar contraargumentos y no se evidencia este estándar en los respectivos textos argumentativos como se observa en el promedio de la gráfica 12.

Gráfica 12. Resultados de la rúbrica de evaluación de pensamiento crítico con respecto al estándar 3 de contraargumento.



Fuente: Elaboración propia

Flores y Guzmán, (2020) reiteran que al desarrollar la CA, los estudiantes aprenden a discurrir en términos científicos cuando dan una explicación a los otros acerca de lo que consideran la mejor solución o no a un problema, ya que necesitan elaborar un argumento con razonamientos explícitos basados en justificaciones que demuestren evidencias, o contraargumentos, así como la comprensión del

cuestionamiento de los otros para poder responder de forma reflexiva alrededor del problema en cuestión.

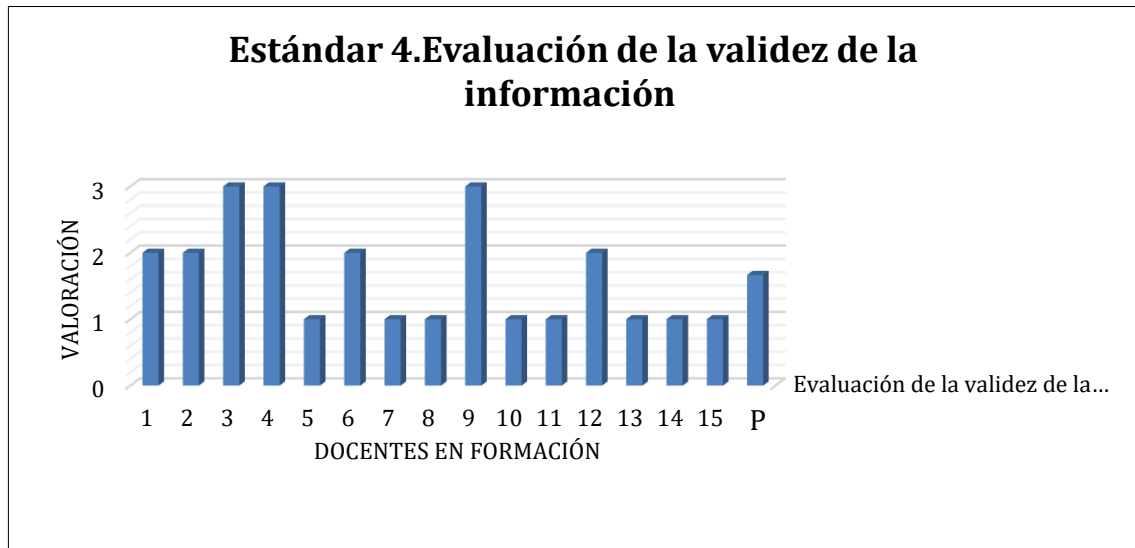
Es por esto que el DF6 menciona “si la alimentación es una necesidad diaria pero se cuestiona en cuanto al consumo responsable, la información que debe tener el consumidor, la información que brindan los productos y la calidad de estos con respecto a su costo...”, dejando en evidencia que son demasiados interrogantes que no toda la población tiene en cuenta al momento de adquirir los alimentos y junto con los malos hábitos alimenticios se desencadenan enfermedades como las de salud pública, de esta manera fortalece su argumento ante la fabricación alimenticia y la exposición del alimento a los diferentes aditivos y conservantes poniendo en cuestión la legislación que rige estos parámetros.

- **Evaluación de la validez de la información**

La evaluación de la validez de la información referente en el estándar 4 implica contrastar la información y en función de la evaluación emitir conclusiones adecuadas y correctamente expresadas sobre la misma. En la gráfica 13 se observa que los DF3, DF4 Y DF9 en la valoración lograron el máximo nivel del respectivo ítem. Por otro lado, los docentes en formación (1,2,6, y 12) confrontan la información en función de la evaluación, emitiendo conclusiones adecuadas sobre la misma en la que se alcanza a valorar un nivel medio.

Sin embargo, ocho docentes en formación (5,7,8,10,11,13,14 y 15) presentan dificultades porque no evalúan correctamente la validez de la información antes de emitir conclusiones, dejando al descubierto sus aproximaciones culturales en cuanto al tema en cuestión y estas pueden ser verídicas o no. En general al observar la gráfica 13 el promedio de los docentes en formación que participaron en la aplicación de este instrumento evidencia que falta mayor investigación al momento de emitir juicios críticos con respaldo científico y académico, como se muestra en los resultados obtenidos por la rúbrica de evaluación de pensamiento crítico para la elaboración del texto argumentativo.

Gráfica 13. Resultados de la rúbrica de evaluación de pensamiento crítico con respecto al estándar 4 de evaluación de la validez de la información.



Fuente: Elaboración propia

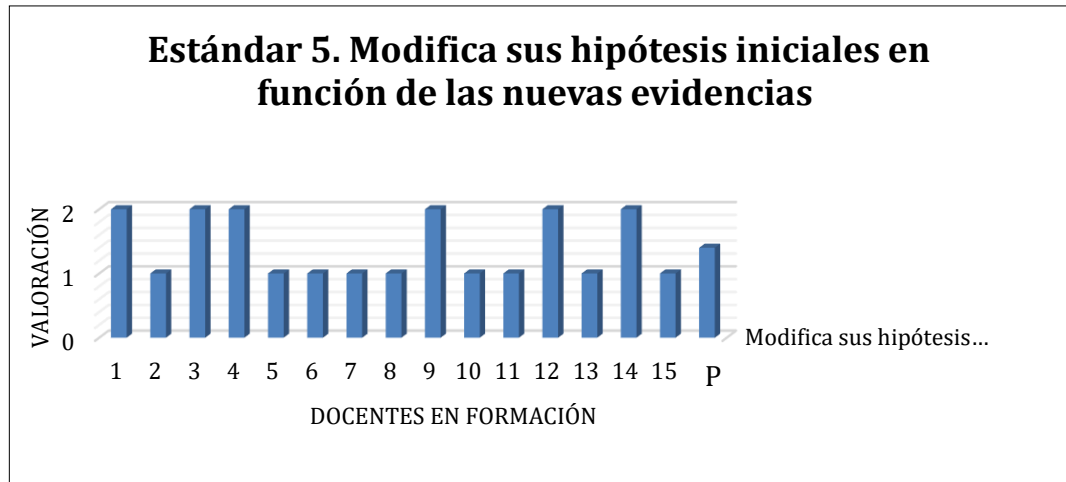
El argumento de validez debe ser claro para poder ser reproducible por cualquier investigador, conteniendo detalles específicos y presentando información coherente, de manera que las conclusiones sean lógicas. Por lo anterior, el argumento también debe estar completo y ser verificable. Para Carrillo, Sánchez y Leenen (2020) la validez, como el grado con que la evidencia empírica y las razones teóricas apoyan o refutan lo apropiado o adecuado de la interpretación o el uso que se da a los resultados de una evaluación, es la consideración más importante que debe hacerse.

- **Modifica sus hipótesis iniciales en función de las nuevas evidencias**

Finalmente, el estándar 5 plantea modificar las hipótesis iniciales en función de las nuevas evidencias, para esto se observa en la gráfica 14 que seis de los docentes en formación (1,3,4,9,12 y 14) al ser valorados en el nivel de logro medio ya que analizan los argumentos y evidencias presentados y comprueba la validez de sus hipótesis en función de las nuevas evidencias, pero no modifica esas hipótesis de ser necesario. En este sentido los docentes en formación (2,5,6,7,8,10,11,13 y 15) no contrastan sus hipótesis con las evidencias y argumentos presentados y no modifican sus hipótesis.

Por tal razón el promedio en la gráfica 14 presenta que menos de la mitad de los docentes en formación que presentaron la aplicación del respectivo instrumento de evaluación, no alcanzan la valoración máxima del logro presentado para la construcción del texto argumentativo.

Gráfica 14. Resultados de la rúbrica de evaluación de pensamiento crítico con respecto al estándar 5 de modificación de hipótesis iniciales en función de las nuevas evidencias.



Fuente: Elaboración propia

Ortega et al. (2020) menciona que una hipótesis es una afirmación, sobre el mundo que nos rodea, establecida según una creencia no comprobada que posteriormente se confirma o refuta. Es decir, comprobar hipótesis es una forma de esclarecer la verdad sobre algo. Es preciso emplear este tipo de confirmación del conocimiento para interactuar en el mundo actual.

En este contexto, Jiménez, Martorell, Nuñez y Martínez (2020) indican que debemos enseñar la argumentación a través de la práctica. Opinión compartida por Archila et al. (2017) citado por Jiménez et al. (2020) que afirman que fomentar la argumentación debe ser una meta de la educación en ciencias. Por ello, es importante plantear situaciones de aprendizaje en las que los estudiantes discutan, y tareas que requieran un papel activo de los mismos elaborando textos y discusiones argumentativas científicas, es decir, fomentar “hablar ciencia” y “escribir ciencia” en el aula (Sanmartí, 2007) citado por Jiménez et al. (2020). De esta manera, se pretende formar a nuestros docentes en formación, en futuros docentes de ciencias, en argumentación.

8.2.7 Extender; 7E

La fase extender realizada de forma asincrónica, busca que los docentes en formación extrapolen los conceptos y no sean limitados a la elaboración y evaluación de actividades, por el contrario, sea una habilidad particular a una situación nueva o desconocida que se evidencie en el acontecer cotidiano (Dueñas y Aristizábal, 2017).

Para lo cual, los docentes en formación llevan a cabo en primer lugar, la consulta de “Enfermedades de Salud Pública”, posteriormente seleccionar una enfermedad y completar la tabla, en la que se lleva a la práctica un argumento en torno a las consecuencias, síntomas y la alimentación que se debe tener en cuenta para evitar dichas patologías (alimentos quimiopreventivos) (Ver anexo 8).

En tal caso para los docentes en formación las enfermedades por las que más se interesaron fueron hepatitis, cáncer, hipertensión arterial y gastritis por otro lado también están las enfermedades cardiovasculares como infarto agudo de miocardio, hígado graso, arterioesclerosis o aterosclerosis, síndrome del intestino irritable, caries dental y el desorden alimenticio.

Para el Ministerio de Salud de acuerdo con la Ley 1122 de 2007 la salud pública está constituida por un conjunto de políticas que busca garantizar de manera integrada, la salud de la población por medio de acciones dirigidas tanto de manera individual como colectiva ya que sus resultados se constituyen en indicadores de las condiciones de vida, bienestar y desarrollo.

Las enfermedades no transmisibles (ENT) son prioridad de la salud pública en Colombia, conocidas también como enfermedades crónicas, son afecciones de larga duración con una progresión generalmente lenta. Los cuatro tipos principales son:

- Las enfermedades cardiovasculares como los infartos de miocardio, el ataque cerebrovascular y la hipertensión arterial
- Los diferentes tipos de cáncer.
- Las enfermedades respiratorias crónicas como la neumopatía obstructiva crónica o el asma.
- La diabetes

Estas enfermedades son la causa de defunción más importante en el mundo, pues representan en su conjunto el 70% del número total de muertes anuales; comparten factores de riesgo comunes que incluyen la exposición y consumo del humo del tabaco y sus derivados, la inactividad física, el uso nocivo del alcohol y la dieta no saludable. Las ENT se pueden prevenir y controlar a través de cambios en el estilo de vida, intervenciones de salud y políticas públicas costo-efectivas y requieren un abordaje intersectorial e integrado (Min Salud, 2020).

Sin embargo, los docentes en formación realizaron una minuciosa investigación acerca de las enfermedades elegidas, llegando a argumentar sus complicaciones, su respectivo diagnóstico y lo más importante como prevenirlas usando la quimiopreención en personas sanas, evidenciando su interés en el tema principal y en lo que más se enfatizaron fue en que “Los hábitos alimenticios siempre constituyen un factor a favor o en contra de las enfermedades”, como también en los alimentos que debe consumir o dejar de consumir un individuo cuando presenta o no una patología específica. Esto ratifica que las actividades propuestas en la

estrategia didáctica generaron una gran motivación para seguir indagando en los temas de interés de cada docente en formación (Cuesta, 2018; León, 2017; Andrade, Fernández y Álvarez, 2017).

En segundo lugar, indagan una noticia en la que se relacionen los alimentos en Colombia con la quimioprevención y su impacto social, por último, anexar el link de dicha noticia con el fin de extender aún más su visión en cuanto a la incidencia de esto en su acontecer cotidiano, en consiguiente los docentes en formación exploraron por medio de la tecnología algunas de las curiosidades por lo que se interesaron en la alimentación escolar y la llamada ley comida chatarra que actualmente enfrenta su segunda votación en Plenaria de Cámara de Representantes del país, la nutrición en oncología, el consumo responsable de alimentos en cuanto a su etiquetado, las tendencias alimenticias para el 2021 que van desde los probióticos a los superalimentos, la alimentación en países agro diversos como Colombia y la alimentación saludable en tiempos de aislamiento preventivo.

No obstante, se evidencia claramente la aproximación en el contexto social por parte de los docentes en formación y su exposición a la influencia de los medios de comunicación en cuanto a los diferentes métodos y hábitos alimenticios que actualmente emergen de tendencias para ser replicadas por la población, por lo que el fin de esta actividad es brindarle más herramientas confiables para que los docentes en formación tomen decisiones acertadas con conciencia educativa en sus actividades diarias en pro del bienestar y la calidad de vida, teniendo en cuenta la quimioprevención y el consumo responsable para evitar enfermedades de salud pública que son muy comunes.

8.3 Fase de evaluación

El proceso de evaluación de la estrategia didáctica se desarrolló durante todo el transcurso de la aplicación de esta, en donde para consolidar la habilidad de pensamiento crítico, toma de decisiones y la construcción tórica de quimioprevención mediante la RA, se analizan los resultados de estos en las pruebas de salida verificando una vez más las destrezas de los docentes en formación, puesto que en la fase de implementación, al ejecutar el ciclo de aprendizaje 7E y el aprendizaje por indagación constan de un análisis de investigación por medio del enfoque mixto para la solidez de los parámetros establecidos. Del mismo modo, medir la eficacia de la estrategia didáctica considerando los lineamientos específicos para tal fin.

8.3.1 Prueba de entrada y prueba de salida, test de HALPERN

La retroalimentación se realizó de forma individual y privada a través de los correos electrónicos de los docentes en formación, en donde se explicaban los criterios de evaluación según Mödling (2016) en su versión 51 - Revisión 1 sobre las claves de corrección para preguntas de reconocimiento del test de HALPERN (**Ver anexo 10**). Los puntos posibles son 37 de acuerdo con las 5 situaciones presentadas, tanto en la prueba de entrada como en la prueba de salida, en donde dependiendo del puntaje obtenido se clasifican en 4 grupos de la siguiente manera:

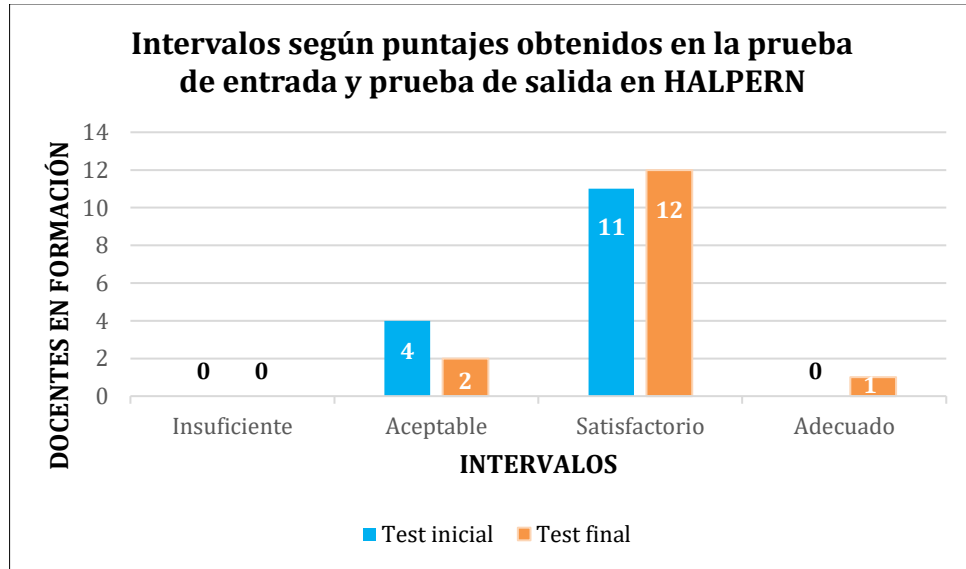
Tabla 7. Puntos específicos para cada intervalo que clasifica los resultados del test de HALPERN.

Puntos	0-10	11-20	21-30	31-37
Intervalos	Insuficiente	Aceptable	Satisfactorio	Adecuado

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos, se resumen en el gráfico 15.

Gráfica 15. Resultados según puntajes obtenidos en test inicial y test final, HALPERN para determinar habilidad toma de decisiones.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico muestra los resultados obtenidos en el diagnóstico del nivel de pensamiento crítico, en particular la habilidad toma de decisiones en el contexto de la quimioprevención. El nivel inicial de la habilidad toma de decisiones en el que se

encuentra la mayoría de los docentes en formación es el intervalo satisfactorio con 11 de 15 de ellos, en donde lograron obtener entre 21 y 30 puntos. Los demás se encuentran en el intervalo de aceptable obteniendo de 11 a 20 puntos. Los intervalos en donde no se obtuvieron resultados son; insuficiente y adecuado, los cuales demuestran que se cuenta con la habilidad toma de decisiones a partir de un grado de dificultad, pero sin llegar a superar de la mejor forma dicha habilidad, ya que no alcanzaron el intervalo de adecuado. Por lo tanto, desde el aula se deben implementar estrategias que aseguren el desarrollo de este tipo de habilidades propias del pensamiento crítico, que preparen a los docentes en formación hacia una realidad profesional en comunidad (Torres, 2011), para llegar a alcanzar un intervalo adecuado relacionado con el consumo responsable y la quimioprevención.

El gráfico muestra los resultados finales en color naranja, demostrando que la mayoría de los docentes en formación se conservan en el intervalo satisfactorio, sin embargo 2 de ellos superaron el intervalo aceptable aumentando su puntaje, además un docente en formación supero los 30 puntos ubicándose en el intervalo de adecuado, en donde la habilidad toma de decisiones permite a los docentes en formación ejercitar las habilidades de razonamiento en el reconocimiento y definición de un problema a partir de ciertos datos expresados en cada una de las situaciones, incluyendo la selección de cierta indagación importante y el contrastación de diferentes alternativas para dar soluciones en conjunto con sus resultados. En cierto sentido, todas las habilidades de pensamiento crítico se utilizan para tomar decisiones y resolver problemas, pero los que se incluyen específicamente para la toma de decisiones implican el uso de múltiples declaraciones para definir el problema e identificar posibles objetivos, generar, seleccionar y juzgar alternativas de solución, así como expresar un problema en formas distintas y generar soluciones (Halpern, 2006).

El test se compone de 5 situaciones diferentes, proponiendo temas sobre aditivos alimentarios, las consecuencias de consumir tartrazina en grandes cantidades, síntomas de enfermedades de salud pública como la diabetes, consecuencias de ingerir alimentos con gran contenido de grasas trans y finalmente problemas sociales sobre los hábitos alimenticios. Cada una de las situaciones tiene determinados puntajes esperados, los cuales son calculados a partir de la valoración específica de cada situación y así se tiene en cuenta la sumatoria total de los puntos obtenidos en cada una. Estos resultados son comparados en la tabla 8.

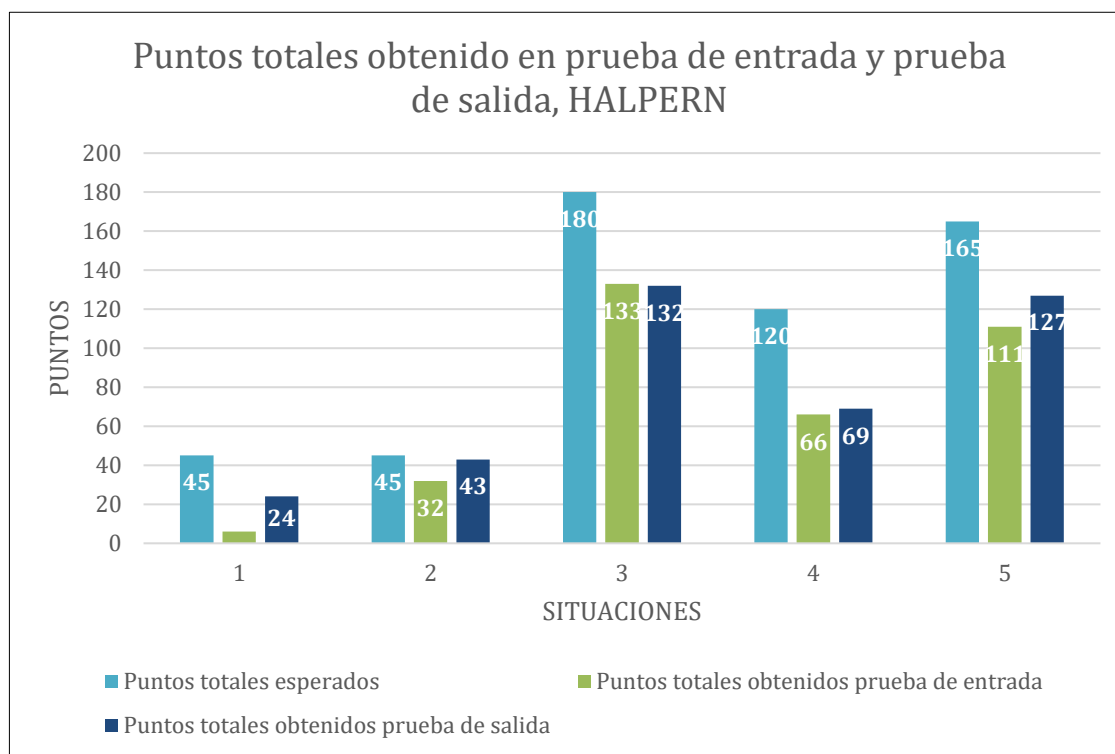
Tabla 8. Comparación puntos totales esperados y puntos totales obtenidos en prueba de entrada y la prueba de salida del test de HALPERN

	Puntos totales esperados	Puntos totales obtenidos prueba de entrada	Puntos totales obtenidos prueba de salida
Situación 1	45	6	23
Situación 2	45	32	43
Situación 3	180	133	132
Situación 4	120	66	69
Situación 5	165	111	127

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la anterior tabla, se expresa la información de puntos obtenidos por cada situación, observando que la situación 1 y la situación 4, fueron las menos acertadas en la prueba de entrada por parte de los docentes en formación.

Gráfica 16. Resultados comparación puntos totales obtenidos en la aplicación de la prueba de entrada y prueba de salida del test de HALPERN



Fuente: Elaboración propia

El gráfico anterior en la prueba de salida demuestra que la intervención en el contexto de la quimioprevención favoreció notablemente el desarrollo de la habilidad toma de decisiones a partir de situaciones cotidianas. Se logra observar un avance en las situaciones 1, 2 y 5 con respecto a los resultados de la prueba de entrada.

La toma de decisiones implica el uso de procesos cognitivos de análisis de la información como pensamiento inductivo y deductivo, identificación de razones y valoración de argumentos (Halpern, 1998); procesos que se enfocan en generar el análisis de los datos y razones que permiten decidir respecto a la información, por ejemplo, en la situación 1 parte 1, define una relación proporcional entre el valor nutricional y la cantidad de aditivos alimentarios en los productos. Se realiza la pregunta; ¿apoyaría esta idea como un medio para mejorar el valor nutricional de los alimentos que se consumen a diario?, en donde la respuesta correcta es NO, ya que el enunciado carece de argumentos, sin embargo, la mayoría de los docentes en formación marcaron la opción SI. El DF6 responde correctamente en la prueba de entrada, argumentando su respuesta con una pregunta obteniendo puntos a favor en la situación 1 parte 1; “¿está comprobado que el no agregar aditivos a los alimentos reduzca el valor nutricional?”, demostrando así que su toma de decisiones está ligada al argumento del enunciado el cual está incompleto, ya que según Ferretti et al (2008), cuando un agente toma decisiones, se produce normalmente la presencia de argumentos a favor o en contra de diferentes alternativas, tomando como agente al docente en formación que está solucionando la prueba.

En la prueba de salida para dar respuesta a esta situación 1, argumenta el DF14 que “no se explica de manera directa la relación del valor nutricional con la disminución de aditivos”, realizando la justificación de una manera más clara y exacta, ya que durante la aplicación de la fase de implementación, se brinda a los participantes información sobre los aditivos y las patologías causadas por estos, explicando detalladamente que estos no tienen relación con el valor nutricional, ya que este es analizado de otra forma por medio del sistema octogonal y el semáforo Nutri-score.

En la misma situación 1, parte 2, se realiza una pregunta con respuesta de opción múltiple, la respuesta correcta es la opción número 3; “No hay forma de saber si el valor nutricional mejora si evitamos que los aditivos alimentarios se agreguen, pues solo conocemos que el valor nutricional y los aditivos alimentarios están relacionados, pero no sabemos si los aditivos alimentarios son la causa de que el valor nutricional disminuya”, en la cual se afirma que el argumento del texto es muy corto para llegar a dicha conclusión.

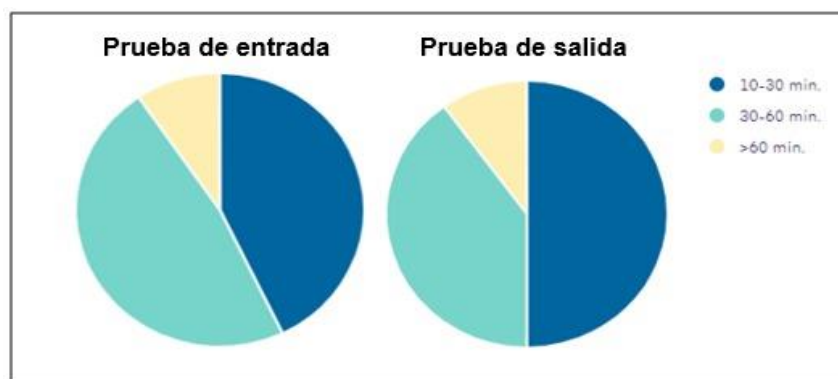
La prueba de salida demuestra un avance en el desarrollo del pensamiento crítico en los docentes en formación, ya que tres de ellos avanzan de intervalo y los demás logran conservar el mismo intervalo satisfactorio. El DF10 que ha pasado al intervalo adecuado, obteniendo 32 puntos, relaciona en la situación 3 con respecto a la diabetes y a los medicamentos utilizados para esta patología, la importancia de

tener en cuenta las kilocalorías consumidas en un día y analizar los productos antes de consumirlos. Este asegura que se; “informaría sobre cuántas kilocalorías debe consumir al día y hacer un conteo con cada producto que consume a diario para saber si está alimentándose adecuadamente, además analizar las biomoléculas de cada alimento...”. El DF13, en la misma situación 3, asegura que el cambio de hábitos alimenticios puede llegar a evitar enfermedades como la diabetes, afirmando que “cambiaría hábitos alimenticios, prestaría más atención al contenido de azúcar en los alimentos, optaría por jugos naturales y una dieta basada en vegetales, también endulzar con plantas naturales como stevia”.

En definitiva, la intervención realizada por medio del ciclo de aprendizaje 7E y el aprendizaje por indagación en el contexto de la quimioprevención, favoreció el desarrollo de la habilidad toma de decisiones en los docentes en formación de la electiva bioquímica, salud y ejercicio, ratificando a partir de Halpern (2003), que un programa de intervención cognitivo favorece el desarrollo de los niveles de pensamiento crítico de los estudiantes, trabajando con un alto nivel de motivación para obtener mejores resultados.

Por otro lado, Gómez, Jiménez y Padilla (2019), los cuales aplicaron la totalidad del test de HALPERN en estudiantes de psicología, realizan un simulacro de prueba piloto para determinar diferentes variables, entre estas la variable tiempo, en donde identifican un tiempo de aplicación y desarrollo de 4 horas máximo para la totalidad de la prueba (25 preguntas), lo cual demuestra que la aplicación de este test demanda un esfuerzo por parte de los estudiantes y también un trabajo adicional por parte de los docentes o investigadores que hacen uso de este test. Los tiempos utilizados por los docentes en formación de la electiva bioquímica, salud y ejercicio se explican en la gráfica 17.

Gráfica 17. Tiempo medio de finalización en prueba de entrada y prueba de salida en test de HALPERN, habilidad toma de decisiones.



Fuente: Estadísticas brindadas por Survio

Los docentes en formación tardaron en su mayoría de 30 a 60 minutos solucionando 5 situaciones en la prueba de entrada, demostrando que el tiempo para resolver este tipo de test sí debe ser el máximo posible, para que se logren analizar las situaciones y responder las dos partes que la componen. En la prueba de salida se observa que los docentes en formación realizan de forma más rápida el test, en donde según el gráfico, tardan de 10 a 30 minutos, marcando una gran diferencia con la prueba de entrada en donde el mayor tiempo fue de 30 a 60 minutos. Cabe aclarar que a los docentes en formación se les realizó una retroalimentación de cada situación luego de realizar la prueba de entrada y que, a través de toda la fase de implementación, se relacionó el tema con la quimioprevención y la buena toma de decisiones en pro del consumo responsable.

8.3.2 Prueba de entrada y prueba de salida, test de ideas previas

Se analizan las preguntas que tienen cuantificación, de acuerdo con una valoración numérica, como se ejemplifica en la tabla 8, las cuales son 1,3 y 4 de la siguiente manera:

Tabla 9. Valoración numérica

Extremadamente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Moderadamente en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	No entiende la afirmación	No sabe
1	2	3	4	5	6	7

Fuente: Elaboración propia.

En la cuestión 1 que expresa: “**Definir qué es quimioprevención puede llegar a ser complejo porque existen diversas maneras de definir este concepto. La quimioprevención PRINCIPALMENTE es:**” se encontró que los docentes en formación (nueve de los quince que aplicaron este instrumento) como se observa en la tabla 10 en la gráfica 1 y 2 categorizan y están de acuerdo al valorar la pregunta con el número 4 y afirmar que la quimioprevención es la forma de prevenir o retrasar la aparición del cáncer tomando medicamentos, vitaminas u otros productos, siendo esta una afirmación que solo se dirige a una enfermedad pero desconocen que la quimioprevención en general es una estrategia que ha evolucionado para la reducción de riesgo y el uso de sustancias para prevenir el inicio de enfermedades en individuos sanos, por tanto, ha sido objeto de intensa investigación en las dos últimas décadas (Adaniel et al., 2017), que ha hecho emerger el uso de agentes naturales y sintéticos hacia la quimioprevención. Así mismo se puede evidenciar en la gráfica 1 de la prueba de entrada del test de ideas previas que tres de los docentes en formación no entienden la afirmación y un docente en formación no sabe y en la gráfica 2 estos valores disminuyen.

Solo cuatro docentes en formación como se observa en la gráfica 2 de la prueba de salida del test de ideas previas, valoran la afirmación con el número 5 al estar totalmente de acuerdo con la afirmación “La utilización de sustancias químicas para prevenir la aparición de una determinada enfermedad” para aseverar la definición de quimioprevención. De esto se puede inferir que se presentan dificultades ya que al ser un concepto ambiguo y actual puede generar confusión al estar más relacionado con el cáncer y el tratamiento en si para retardar su afección en el organismo.

Al indagar con la pregunta abierta número 2 que expresa: **¿Cómo entiende usted la relación quimioprevención y consumo responsable?** En este apartado la gran parte de los docentes en formación destacaron que la relación entre el consumo responsable de alimentos previene enfermedades y el uso de medicamentos adquiriendo buenos hábitos alimenticios, a través de la quimioprevención para cuidar su salud como se observa en la figura 8 realizada a través del software wordclouds, que muestra las palabras más repetidas en un tamaño superior como lo es alimentos, consumo responsable, medicamentos, enfermedad, salud y quimioprevención, a las menos repetidas en un tamaño inferior, dentro de estas se rescatan palabras como dieta, azúcar, agentes químicos, cáncer, prevención entre otras.

Figura 8. Nube de palabras pregunta dos.



Fuente: Elaboración propia a partir del software Wordclouds.com

Por ello, esta representación visual, evoca en los docentes en formación una perspectiva de la relación entre quimioprevención y consumo responsable, es necesario enfatizar la importancia de una educación nutricional que integre una visión innovadora de sistemas alimentarios y que le permita al consumidor entender, asimilar y reflexionar acerca de las múltiples dimensiones de salud, medioambientales, socioculturales y económicas de los alimentos que son relevantes ante esta crisis (FAO y OMS, 2019) citado por (FAO y CEPAL, 2020).

Hoy se requiere un consumidor que ponga en práctica comportamientos de alimentación saludable y que cuide de su bienestar, a la vez que sus acciones contribuyan a una mayor responsabilidad colectiva y solidaria a lo largo de la cadena de valor agroalimentaria, desde la producción hasta el consumo y el manejo de desperdicios de alimentos (FAO y CEPAL, 2020e; FAO, 2020e).

A la pregunta 3:” **¿Cuál considera usted que NO es un argumento con respecto a la diabetes?** los docentes en formación contestan como se expone en la gráfica 3 de la tabla 10 en la prueba de entrada del test de ideas previas que siete de ellos están de acuerdo y dos están totalmente de acuerdo con respecto a la tabla 8 de valoración numérica al estimar la afirmación con el número 4 y 5, la cual corresponde al no argumentar la diabetes definiéndola como “una enfermedad en la que los niveles de glucosa (azúcar) de la sangre están muy elevados”. En comparación a la gráfica 4 de la prueba de salida del test de ideas previas en la que la mayoría de los docentes en formación cambian la afirmación al no argumentar lo que es la diabetes al definirla como: “afección crónica que afecta la manera en la que el cuerpo procesa el azúcar en sangre (glucosa)” seis docentes en formación están de acuerdo, tres están totalmente de acuerdo, uno no entiende la afirmación y un docente en formación no sabe al valorarla con el número 7.

Por lo tanto, la diabetes es una enfermedad crónica, no transmisible, con predisposición hereditaria y que en la actualidad representa una de las mayores causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial (Ramírez, Morales y Santillán, 2009, p. 454) citado por (Barrero, Jiménez y Rendon, 2020). Según cifras del informe del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE (2018), la diabetes mellitus es la sexta causa conocida de mortalidad en Colombia, cifras que son sistematizadas por el Ministerio de Salud y que a la fecha del 2018 fue reportado una tasa de mortalidad del 14.2% para un total de 92.612 defunciones (Ministerio de salud, 2019). Es así como se asocia con la incapacidad de metabolizar glucosa, dado que el 30% de la glucosa no es fosforilada y además a esto se genera una inhibición en la glucólisis (Barrero, Jiménez y Rendon, 2020).

Tabla 10. Graficas pregunta 1,3,4 y 5 del test de ideas previas

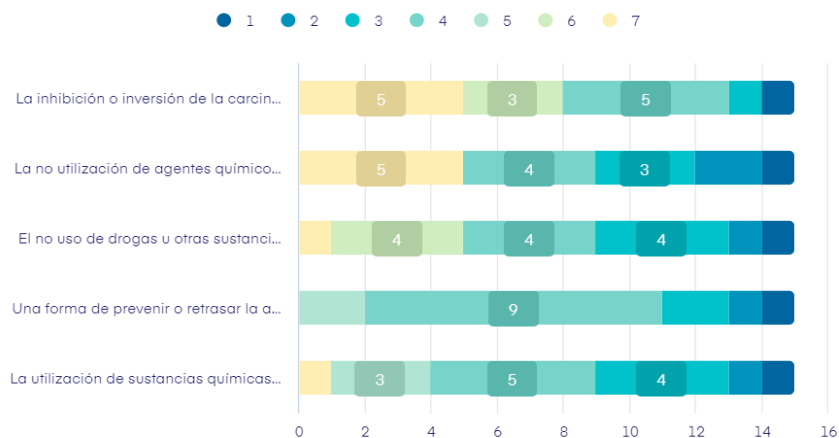
Test de ideas previas -Prueba entrada

Test de ideas previas -Prueba salida

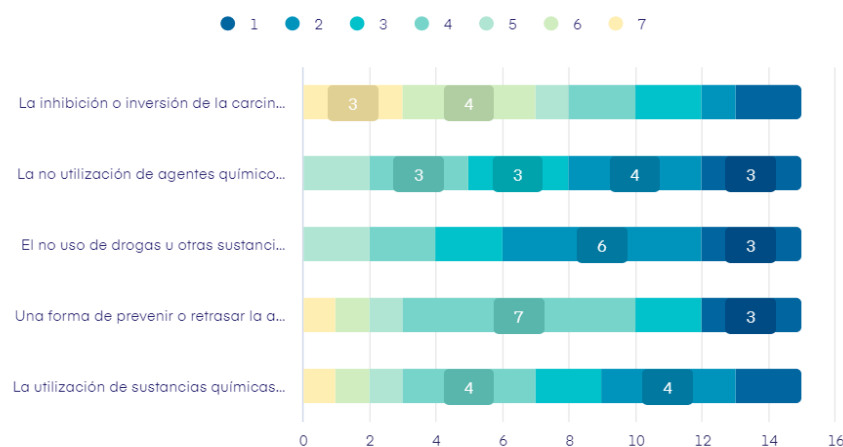
Pregunta1: Definir qué es quimioprevención puede llegar a ser complejo porque existen diversas maneras de definir este concepto. La quimioprevención PRINCIPALMENTE es:

Gráfico 1. **Concepto** de quimioprevención en la prueba de entrada del test de ideas previas.

Gráfico 2. **Concepto** de quimioprevención en la prueba de salida del test de ideas previas.



Fuente: Estadísticas brindadas por Survio

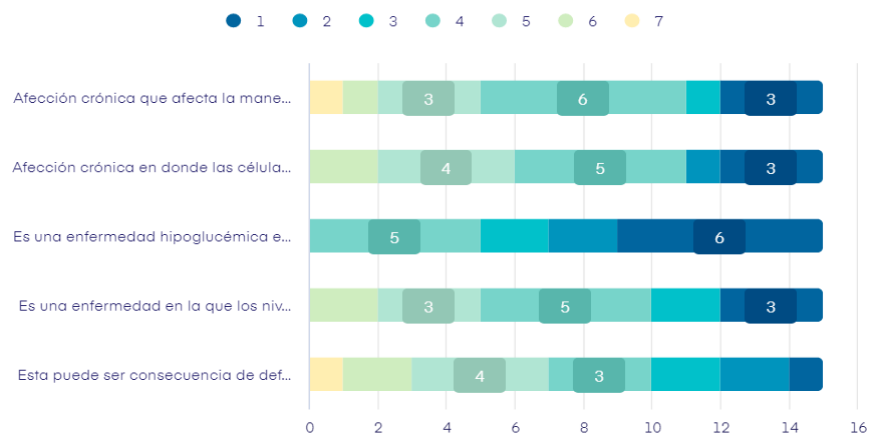
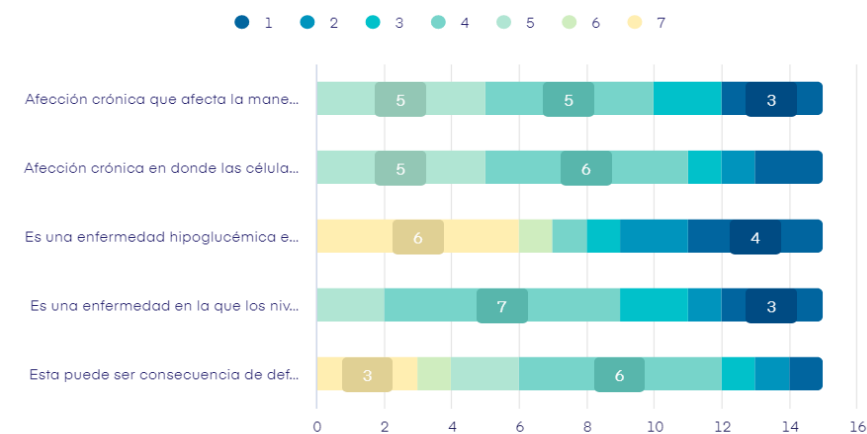


Fuente: Estadísticas brindadas por Survio

Pregunta3: De las siguientes afirmaciones, ¿Cuál considera usted que NO es un argumento con respecto a la diabetes?

Gráfico 3. **Concepto** de diabetes en la prueba de entrada del test de ideas previas.

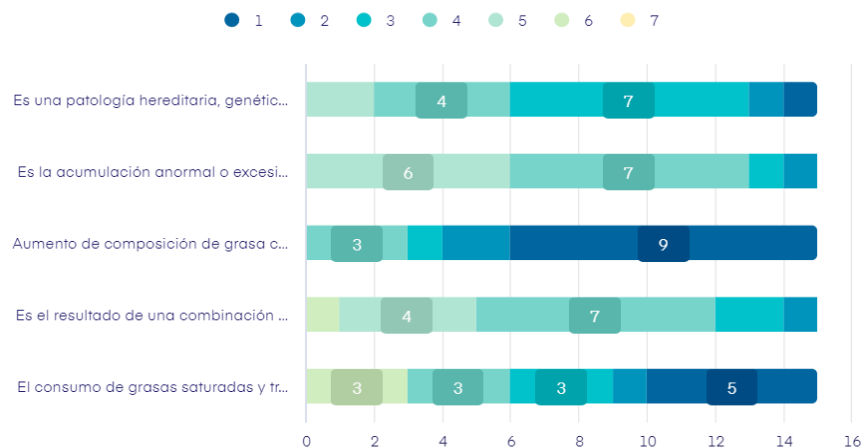
Gráfico 4. **Concepto** de diabetes en la prueba de salida del test de ideas previas.



Fuente: Estadísticas brindadas por Survio

Pregunta 4: De las siguientes afirmaciones, ¿Cuál considera usted que argumenta lo que es la obesidad?

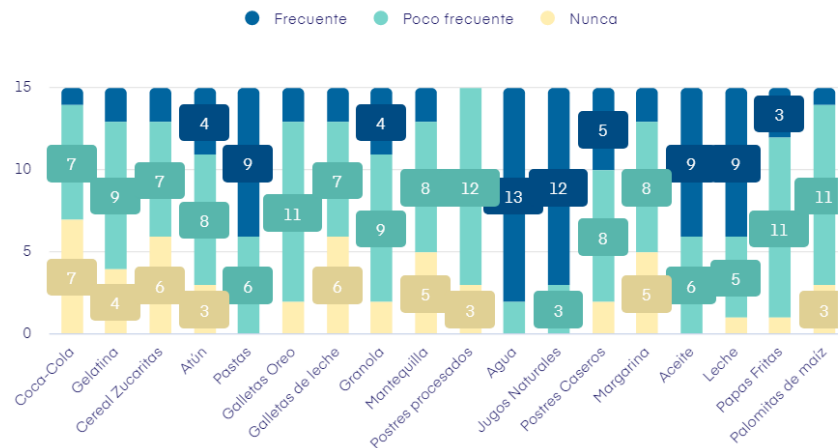
Gráfico 5. Concepto de obesidad en la prueba de entrada del test de ideas previas.



Fuente: Estadísticas brindadas por Survio

Pregunta 5: ¿Con qué frecuencia consume los siguientes productos?

Gráfico 7. Frecuencia de consumo de alimentos en la prueba de entrada del test de ideas previas.



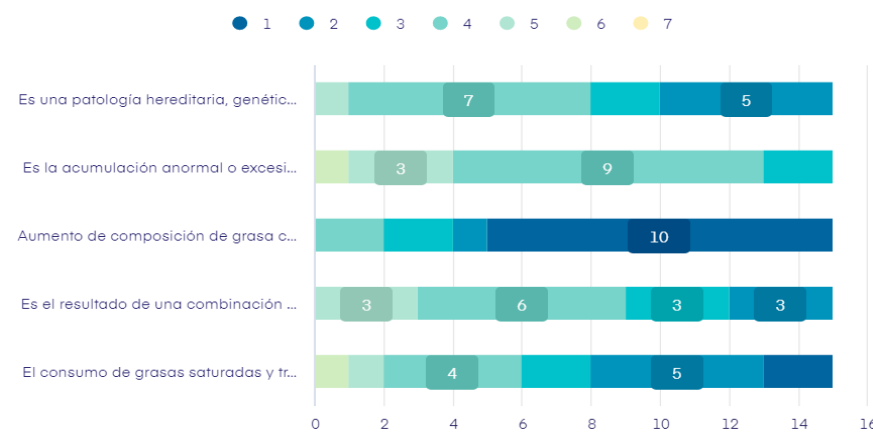
Fuente: Estadísticas brindadas por Survio

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Estadísticas brindadas por Survio

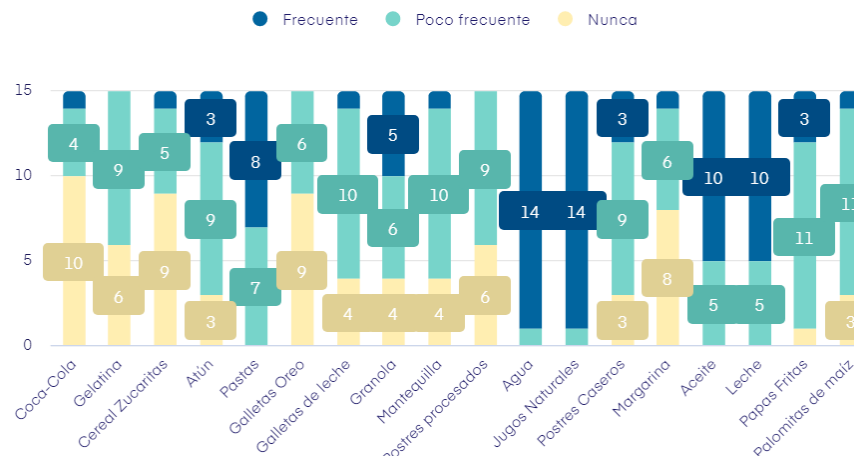
Pregunta 4: De las siguientes afirmaciones, ¿Cuál considera usted que argumenta lo que es la obesidad?

Gráfico 6. Concepto de obesidad en la prueba de salida del test de ideas previas.



Fuente: Estadísticas brindadas por Survio

Gráfico 8. Frecuencia de consumo de alimentos en la prueba de salida del test de ideas previas.



Fuente: Estadísticas brindadas por Survio

En cuanto a la pregunta 4 respecto a la obesidad en la que se cuestiona ***“¿cuál considera usted que argumenta lo que es la obesidad?”*** se manifestó en gran medida por parte de los docentes en formación que están extremadamente en desacuerdo al definir la obesidad como: “aumento de composición de grasa corporal que no genera ningún tipo de patologías” y como se puede observar en la gráfica 5 en la tabla 10 de la prueba de entrada del test de ideas previas ya que nueve docentes en formación apreciaron esta afirmación con el número 1 de la tabla 8 de valoración numérica de la cuantificación del test respectivamente. También se evidencia en la gráfica 6 de la prueba de salida, que para esta afirmación la gran mayoría de docentes en formación están extremadamente en desacuerdo. Así mismo, de la afirmación *“es la acumulación anormal o excesiva de tejido adiposo que puede ser perjudicial para la salud, llevando una dieta hipercalórica”* expresada por el Ministerio de Salud (2011), como se observa en la gráfica 5, siete de los docentes en formación están de acuerdo y seis están totalmente de acuerdo.

En la gráfica 6 de la prueba de salida del test de ideas previas, nueve docentes en formación están de acuerdo con esta afirmación, según la valoración numérica de la tabla 8, tres están totalmente de acuerdo y un docente en formación no entiende dicha afirmación, y ciertamente el Ministerio de salud (2011) afirma que desde 1980, la obesidad se ha duplicado en todo el mundo. En 2008, 1500 millones de adultos (de 20 y más años) tenían sobrepeso. Dentro de este grupo, más de 200 millones de hombres y cerca de 300 millones de mujeres eran obesos. El 65% de la población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad se cobran más vidas de personas que la insuficiencia ponderal. En 2010, alrededor de 43 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso, teniendo en cuenta que la obesidad puede prevenirse.

La pregunta 5 está encaminada a conocer la frecuencia de consumo de ciertos productos alimenticios, en las gráficas 7 y 8 de las pruebas de entrada y salida del test de ideas previas se puede evidenciar su consumo en la tabla 11, en donde se observa que en gran medida los docentes en formación consumen con gran frecuencia fuentes de alimentación nutritivas como proteína, lípidos y en menor frecuencia carbohidratos.

Tabla 11. Frecuencia de consumo de alimentos por parte de los docentes en formación.

FRECUENTE	POCO FRECUENTE	NUNCA
Atún	Galletas oreo	Coca cola
Pastas	Gelatina	
Granola	Cereal zucaritas	
Agua	Galletas de leche	
Jugos naturales	mantequilla	
Postres caseros	Postres procesados	
Aceite	margarina	
Leche	Palomitas de maíz	
Papas fritas procesadas		

Fuente: Elaboración propia.

El módulo de azúcares del Ministerio de Salud (2019) afirma que la frecuencia de consumo de carbohidratos de acuerdo con lo reportado por *La Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia* (ENSIN 2015) respecto al consumo de azúcar, la prevalencia más alta se presenta en la población gestante y la de 5 a 12 años (92,5 y 95,2%). Similar comportamiento se observa para el consumo de golosinas o dulces con un 88,8% en población de 5 a 12 años y 61,1% en mujeres gestantes. Igual comportamiento muestra el consumo de gaseosas, té y refrescos (en polvo, caja, botella, no light).

Las regiones donde más consumen azúcar en población gestante son Orinoquía y región central, con una prevalencia de 95,6% cada una, seguida de las regiones Pacífica y Bogotá. El mayor consumo de gaseosas, té y refrescos (en polvo, caja, botella, no light) se observa en Bogotá, Región Atlántica y Pacífica. Similar comportamiento se da en los otros grupos de edad (Min Salud, Hernández B., 2019).

Se debe mencionar que, desde el punto de vista alimentario, nutricional y metabólico, existen diferencias significativas entre los azúcares adicionados y la fructosa presente de manera natural en alimentos como las frutas y los vegetales, en donde la fructosa está ligada a nutrientes como vitaminas y minerales, y a otros compuestos como la fibra, la cual contribuye a que el proceso de digestión y absorción sea más lento. Por su parte, los azúcares adicionados “están libres”, su proceso de digestión, absorción y metabolismo es más rápido, y esto contribuye con la formación de TG (triglicéridos) y LDL (lipoproteínas de baja densidad-Colesterol malo), que están asociados a la obesidad y a la enfermedad cardiovascular (Barry, 2013) citado por (Min Salud, Hernández B., 2019). De otra parte, varios estudios (Havel, 2005) citado por (Min Salud, Hernández B., 2019) han demostrado que la fructosa proveniente de azúcares adicionados es más lipogénica (favorece la formación de TG), en comparación con la glucosa, en el estado postprandial (después de la comida).

De otra parte, en el año 2015 la OMS publicó la nueva directriz sobre la ingesta de azúcares para adultos y niños (Guideline: Sugars intake for adults and children) en la que se recomienda reducir el consumo de azúcares libres a lo largo del ciclo de vida. Tanto para los adultos como para los niños, el consumo de azúcares libres se debería reducir a menos del 10% de la ingesta calórica total. Una reducción por debajo del 5% de la ingesta calórica total produciría beneficios adicionales para la salud. (OMS, 2015)

En Colombia, en el módulo de grasas del Ministerio de salud (2019) ENSIN 2015, reportó que, en la población de 18 a 64 años, la prevalencia de consumo de alimentos fritos (papa frita, carne frita, plátano frito, etc.) fue de 86,2%, la de alimentos de comida rápida (hamburguesas, perro, pizza, tacos, etc.) del 54,5% y el consumo de mantequilla, crema de leche, manteca de cerdo del 31,7%. La Orinoquia y la región Central son las de mayor prevalencia de consumo de alimentos fritos (88,4 y 88,3%), seguida de la región oriental y Bogotá (85,9 y 85,7%).

De manera reciente, un amplio conjunto de evidencia ha demostrado los efectos perjudiciales de los Ácidos Grasos Trans en el metabolismo, así como la asociación entre la ingesta total de AGT y las cardiopatías coronarias. El consumo alto de AGT aumenta considerablemente el riesgo de muerte por cualquier causa en 34% y por cardiopatías coronarias en 28%, así como el riesgo de aparición de cardiopatías coronarias en 21%. También se han observado aumentos no significativos de 7% y 10% en el riesgo de muerte por accidente cerebrovascular isquémico y por diabetes, respectivamente. Los AGT aumentan la concentración del colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL), el más perjudicial, y disminuyen la concentración del colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL), que es benéfico, en una medida mucho mayor que las grasas saturadas (Min Salud, Hernández B., 2019).

El Ministerio de salud en el módulo de sodio afirma que el consumo de sal relacionado con el consumo de queso, kumis, yogurt, queso crema o suero costeño mostró la más alta prevalencia tanto en gestantes como en la población de 5 a 12 años y la de 18 a 64 años (86,2, 88,9 y 82,5% respectivamente). Los Alimentos de paquete (papas, chitos, patacones, tocineta, etc.) muestran la mayor prevalencia en la población de 5 a 12 años (82,5%), seguida de la población gestantes (58,1%) y de la de 18 a 64 años (51,3%). El consumo de embutidos muestra una alta prevalencia en la población de 5 a 12 años (78%), seguida de la población gestante (68,3%). El uso de salero en la mesa muestra una prevalencia relativamente baja 17,65% de la población de 18 a 64 años, seguida de la población de gestantes (16%) (Min Salud, Hernández B., 2019).

Las estimaciones actuales indican que la ingesta media mundial de sal es del orden de 10 g diarios (3,95 g/ día de sodio). La OMS recomienda una reducción de la ingesta de sal a menos de 5 g/día, equivalentes a 2 g/día de sodio (o 2000 mg) con el fin de reducir la presión arterial y el riesgo de enfermedad cardiovascular,

cerebrovascular e infarto de miocardio. (Organización Mundial de la Salud, 2016) citado por (Min Salud, Hernández B., 2019).

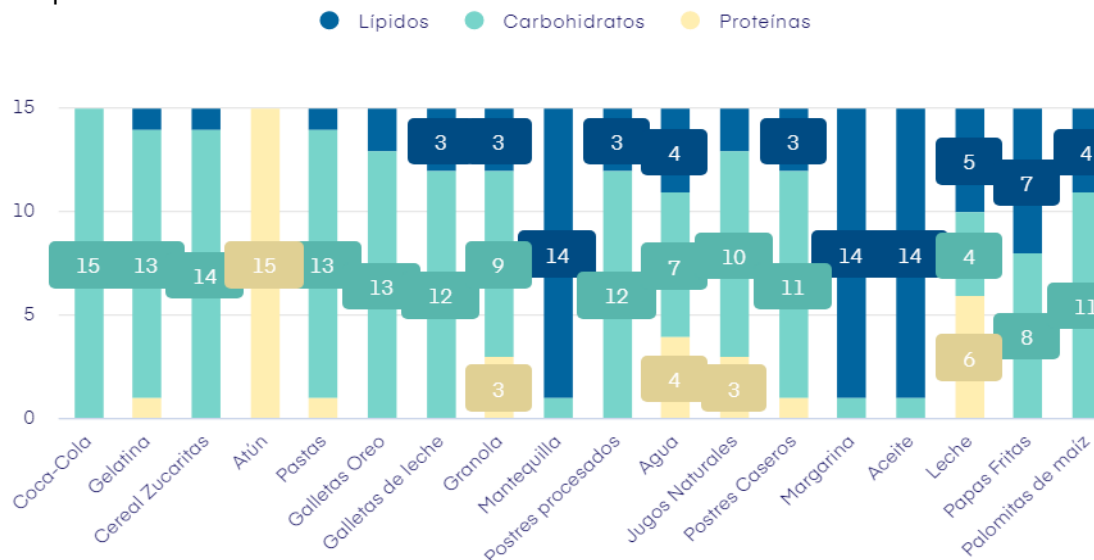
Para finalizar la pregunta 6, los docentes en formación de acuerdo con una serie de productos determinan el tipo de biomolécula(s) (lípidos, carbohidratos, proteína) presente(s) en cada producto marcando con una x, para lo cual en la tabla 12 en las gráficas 1 y 2 de la prueba de entrada y salida del test de ideas previas se entablan dichas relaciones en las que se observa la selección de cada docente en formación en cuanto al producto alimenticio, una clara evidencia se presenta con la gelatina ya que en la gráfica 1 todos los docentes en formación que aplicaron a este instrumento consideraron que era en su totalidad carbohidratos, pero en la gráfica 2, ocho docentes en formación de los que presentaron este test de ideas previas, exponen que en gran medida la gelatina tiene presencia de carbohidratos pero seis docentes en formación señalan la presencia de proteínas y un docente en formación expone que tiene presencia de lípidos.

Por otro lado, la granola en la gráfica 1 de la tabla 12, da a conocer las biomoléculas seleccionadas en las que nueve docentes señalan presencia de carbohidratos, tres docentes señalan presencia de lípidos y tres docentes de proteínas; en cuanto a la gráfica 2 los docentes en formación ya no señalan la presencia de lípidos en la granola, observándose que once docentes en formación evidencian presencia de carbohidratos y cuatro docentes señalan la presencia de proteínas en la granola.

Tabla 12. Graficas pregunta seis, test de ideas previas.

Prueba de entrada

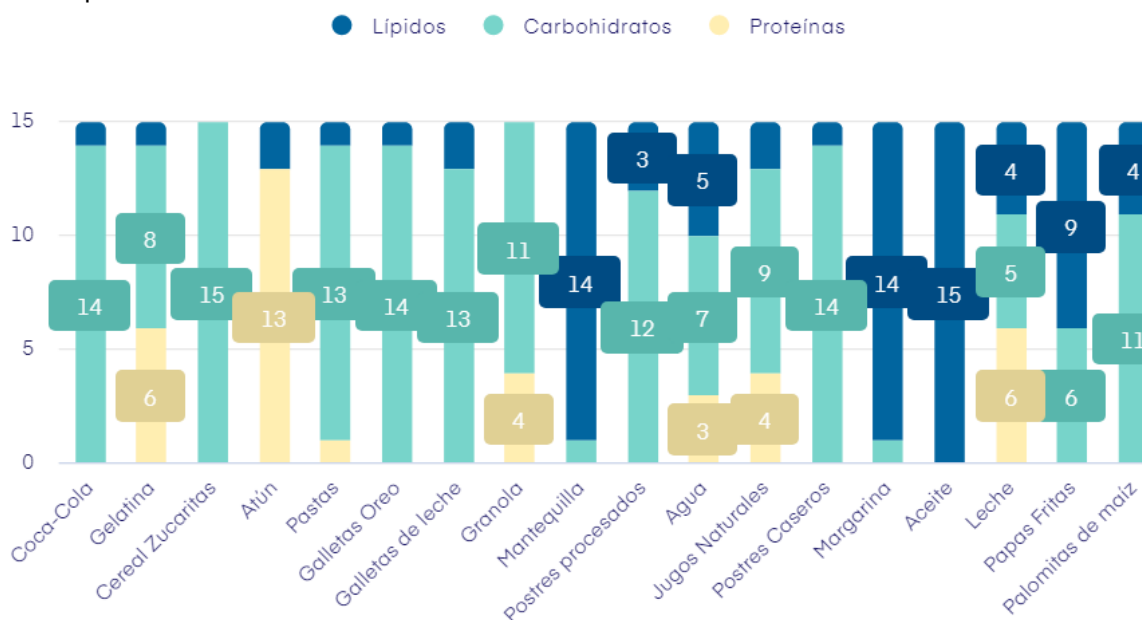
Gráfico 1. Tipos de biomoléculas presentes en los alimentos en la prueba de entrada del test de ideas previas.



Fuente: Estadísticas brindadas por Survio

Prueba de salida

Gráfico 2. Tipos de biomoléculas presentes en los alimentos en la prueba de salida del test de ideas previas.



Fuente: Estadísticas brindadas por Survio

Fuente: Elaboración propia.

En definitiva, a los docentes en formación se les dieron a conocer los resultados del presente test de Halpern y el test de ideas previas para determinar la habilidad de pensamiento crítico, toma de decisiones y el grado de conocimiento acerca de la quimioprevención, su relación con las biomoléculas presentes en alimentos, posibles patologías y la acción del consumo responsable de los alimentos, mediante una retroalimentación general en la que se especificó en detalle el proceso de evaluación de los mismos.

8.3.3 Tamaño del efecto

El tamaño del efecto (TE) debe definirse utilizando información previa y posterior a la prueba (Morris, 2008). De igual forma, el tamaño del efecto según Kelley y Preacher (2012) citado por Castillo (2014), es una reflexión cuantitativa de la magnitud de algún fenómeno que se usa para abordar un determinado aspecto de interés. A partir del test de HALPERN, prueba de entrada y prueba de salida, se presenta la eficacia, evaluada a través del TE, frente a la estrategia didáctica diseñada para fomentar la quimioprevención a partir de la toma decisiones. Este estadístico, basado en la cuantificación de la magnitud de la diferencia entre dos puntuaciones en unidades de desviación estándar, representa una potente herramienta para interpretar la magnitud de la efectividad de las intervenciones y su empleo es ampliamente recomendado en estudios de investigación pre-test–post-test con grupo control (Morris, 2008).

El TE se realiza a partir del artículo; Indagación reflexiva e historia de la ciencia para construir una visión adecuada sobre la naturaleza de la ciencia en formación inicial de profesorado (Cobo, Romero y Abril, 2020), en donde se realiza la medida de las diferencias de puntuación obtenidas en la prueba inicial y prueba de salida del test de HALPERN en cada uno de los docentes en formación por cada situación, dividida entre la desviación estándar ponderada. Además, determinar la magnitud neta del efecto de la intervención considerando el progreso del grupo.

De esta forma se emplea el cálculo del TE realizado por Morris (2008) adaptada por Cobo, Romero y Abril, (2020), la cual se adecua a lo realizado en la investigación haciendo una comparación entre los puntajes totales obtenidos de la prueba de entrada y prueba de salida como se observa a continuación.

$$TE = \frac{M_{post} - M_{pre}}{SD_p}$$

TE = Tamaño del efecto

M_{post} = Media post – test del grupo

M_{pre} = Media pre – test del grupo

SD_p = Desviación estándar ponderada de las puntuaciones obtenidas en pre – test y post – test del grupo

Para cada situación se realiza una estadística descriptiva a partir de Excel, en donde los datos obtenidos de media y desviación estándar son usados para determinar el TE como se observa a continuación.

- **Tamaño del efecto situación 1**

Tabla 13. Puntos obtenidos test de Halpern y la estadística descriptiva para la situación 1

SITUACIÓN 1	TEST DE HALPERN			
	Docente en formación	Prueba de entrada	Prueba de salida	
1	0	3		
2	0	3		
3	0	0		
4	0	2		
5	0	2		
6	3	2		
7	0	0		
8	0	2		
9	0	1		
10	0	2		
11	0	1		
12	0	2		
13	0	0		
14	2	2		
15	1	2		

	<i>Prueba de entrada</i>	<i>Prueba de salida</i>	
Media	0,4	Media	1,6
Mediana	0	Mediana	2
Moda	0	Moda	2
Desviación estándar	0,910	Desviación estándar	0,986
Rango	3	Rango	3
Mínimo	0	Mínimo	0
Máximo	3	Máximo	3
Suma	6	Suma	24
Cuenta	15	Cuenta	15

Fuente: Elaboración propia.

$$TE_1 = \frac{1,6 - 0,4}{\left(\frac{0,910 + 0,986}{2}\right)} = 1,178$$

Según Cobo, Romero y Abril (2020), los valores mayores a cero indican un progreso positivo en el aprendizaje, y de la misma forma citan a Vázquez, et al. (2016), en donde afirman que para valorar el grado de relevancia del TE se ha tomado como referencia un valor absoluto de 0.30, de manera que, cuando es igual o mayor a dicho valor, el efecto de la intervención se considera relevante.

De esta forma en la situación 1 se obtiene un TE relevante de 1,178, en donde los docentes en formación gracias a la retroalimentación y la estrategia didáctica implementada, despejan dudas sobre las diferencias entre el valor nutricional y las patologías causadas por el consumo de aditivos en diferentes productos, demostrando un cambio significativo en la aplicación de la prueba de salida en dicha situación.

- Tamaño del efecto situación 2

Tabla 14. Puntos obtenidos test de Halpern y la estadística descriptiva para la situación 2

SITUACIÓN 2	TEST DE HALPERN			
	Docente en formación	Prueba de entrada	Prueba de salida	
1	3	3		
2	0	3		
3	3	3		
4	1	3		
5	1	3		
6	1	3		
7	0	1		
8	2	3		
9	3	3		
10	3	3		
11	3	3		
12	3	3		
13	4	3		
14	2	3		
15	3	3		

	Prueba de entrada	Prueba de salida
Media	2,1	2,9
Mediana	3	3
Moda	3	3
Desviación estándar	1,246	0,516
Rango	4	2
Mínimo	0	1
Máximo	4	3
Suma	32	43
Cuenta	15	15

Fuente: Elaboración propia.

$$TE_2 = \frac{2,9 - 2,1}{\left(\frac{1,246 + 0,516}{2}\right)} = 0,446$$

En la situación 2 se obtiene un tamaño del efecto de 0,446, demostrando una eficacia positiva en la intervención de la estrategia didáctica, ya que desarrollan las inferencias en los docentes en formación de una manera más adecuada hacia una toma de decisiones asertiva y lógica de acuerdo con la situación.

- Tamaño del efecto situación 3

Tabla 15. Puntos obtenidos test de Halpern y la estadística descriptiva para la situación 3

SITUACIÓN 3	TEST DE HALPERN	
	Docente en formación	Prueba de entrada
1	10	9
2	8	8
3	9	5
4	8	9
5	9	10
6	10	10
7	8	7
8	9	9
9	9	10
10	10	10
11	8	9
12	9	10
13	6	9
14	9	9
15	11	8

<i>Prueba de entrada</i>		<i>Prueba de salida</i>	
Media	8,9	Media	8,8
Mediana	9	Mediana	9
Moda	9	Moda	9
Desviación estándar	1,187	Desviación estándar	1,373
Rango	5	Rango	5
Mínimo	6	Mínimo	5
Máximo	11	Máximo	10
Suma	133	Suma	132
Cuenta	15	Cuenta	15

Fuente: Elaboración propia.

$$TE_3 = \frac{8,8 - 8,9}{\left(\frac{1,187 + 1,373}{2}\right)} = 1,874$$

Por otro lado, en la situación 3 a través del estadístico del TE, se considera una intervención relevante con un valor de 1,874, determinando que un cambio de hábitos en la salud, establece una disminución en las patologías futuras.

- **Tamaño del efecto situación 4**

Tabla 16. Puntos obtenidos test de Halpern y la estadística descriptiva para la situación 4

SITUACIÓN 4	TEST DE HALPERN			
	Docente en formación	Prueba de entrada	Prueba de salida	
1	6	6		
2	5	7		
3	3	3		
4	7	5		
5	4	3		
6	5	5		
7	4	4		
8	4	5		
9	5	4		
10	3	6		
11	2	5		
12	4	5		
13	3	4		
14	5	3		
15	6	4		

	<i>Prueba de entrada</i>		<i>Prueba de salida</i>	
Media	4,4	Media	4,6	
Mediana	4	Mediana	5	
Moda	5	Moda	5	
Desviación estándar	1,352	Desviación estándar	1,183	
Rango	5	Rango	4	
Mínimo	2	Mínimo	3	
Máximo	7	Máximo	7	
Suma	66	Suma	69	
Cuenta	15	Cuenta	15	

Fuente: Elaboración propia.

$$TE_4 = \frac{4,6 - 4,4}{\left(\frac{1,352 + 1,183}{2}\right)} = 1,129$$

En el caso de la situación 4 se llevó a cabo el cálculo del TE obteniéndose un valor mayor a 0, el cual estima que la eficacia se determina de manera relevante siendo 1,129 que según Cobo, Romero y Abril (2020) representa un aspecto positivo en el aprendizaje.

- **Tamaño del efecto situación 5**

Tabla 17. Puntos obtenidos test de Halpern y la estadística descriptiva para la situación 5

SITUACIÓN 5		TEST DE HALPERN	
Docente en formación	Prueba de entrada	Prueba de salida	
1	8	8	
2	7	6	
3	6	8	
4	6	9	
5	8	9	
6	8	9	
7	8	7	
8	7	9	
9	7	9	
10	7	10	
11	7	9	
12	9	8	
13	7	9	
14	9	9	
15	7	8	

	Prueba de entrada	Prueba de salida	
Media	7,4	Media	8,5
Mediana	7	Mediana	9
Moda	7	Moda	9
Desviación estándar	0,910	Desviación estándar	0,990
Rango	3	Rango	4
Mínimo	6	Mínimo	6
Máximo	9	Máximo	10
Suma	111	Suma	127
Cuenta	15	Cuenta	15

Fuente: Elaboración propia.

$$TE_5 = \frac{8,5 - 7,4}{\left(\frac{0,910 + 0,990}{2}\right)} = 0,680$$

El valor del TE determina una eficacia significativa con un valor del 0,680 en la situación 5, demostrando un aumento de la toma de decisiones con respecto a situaciones cotidianas como las presentadas en la educación universitaria.

- **Tamaño del efecto neto**

$$TE_{Neto} = \frac{TE_1 + TE_2 + TE_3 + TE_4 + TE_5}{5}$$

$$TE_{Neto} = \frac{1,178 + 0,446 + 1,874 + 1,129 + 0,680}{5} = 1,061$$

En términos generales ocurrió que se obtuvo mayor eficacia en las situaciones 1, 3 y 4, sin embargo, en todas se puede evidenciar la trascendencia de la estrategia didáctica potencializando la habilidad toma de decisiones con un promedio del tamaño del efecto de 1,061.

9.CONCLUSIONES

Conforme con los objetivos planteados y los resultados analizados en la presente investigación se puede concluir que:

- La eficacia de la estrategia didáctica determinada por los resultados del test de Halpern adaptado al estudio de la quimiopreención, ha sido evaluada a través del estadístico Tamaño del Efecto, demostrando que en cada una de las situaciones la eficacia es relevante y de la misma forma la eficacia neta (1,061) es significativa, concluyendo que resulta relevante implementar la estrategia didáctica centrada en el estudio de la quimiopreención y la habilidad toma de decisiones, en poblaciones que requieren un manejo adecuado de los alimentos, particularmente aquellas personas que tienen comorbilidades asociadas con patologías metabólicas. En este sentido, los docentes en formación se convierten en dinamizadores de la cultura, aquellos líderes que orientan a las comunidades para la toma de decisiones con base en las pruebas científicas.
- La implementación de la estrategia didáctica, a partir del ciclo de aprendizaje 7E y las etapas del enfoque de indagación, permitió mejorar del constructo quimiopreención por medio de la Realidad Aumentada, lo cual se evidencia con una conciencia generalizada por conocer bases bioquímicas en el consumo de alimentos y la toma fundamentada de decisiones, lo cual contribuye al desarrollo de actitudes frente al aprendizaje de la Bioquímica, con el objetivo de formar consumidores responsables. En consecuencia, la evaluación continua de la estrategia didáctica, en cada una de las fases de la metodología planteada, logró que los docentes en formación generaran relaciones concretas con el entorno en el que se encuentren, extendiendo su conocimiento para enfrentar nuevos retos de la vida cotidiana.
- Los análisis obtenidos con base en los respectivos instrumentos diligenciados, permiten establecer una relación directa entre los resultados del test de Halpern (pruebas de entrada y pruebas de salida), frente al concepto de quimiopreención y la habilidad toma de decisiones, lo cual se ratifica en la movilización de las ideas de los docentes en formación frente a la elección de comportamientos más saludables relacionados con el consumo de alimentos libres de sustancias que fomentan el estrés oxidativo.
- Incorporar tecnologías como Realidad Aumentada y el concepto de quimiopreención relacionados con el contexto actual, llegan a ser temas interesantes en estudiantes universitarios desarrollando destrezas y la construcción de habilidades en el marco de la educación científica.

140. RECOMENDACIONES

- Contactar asociaciones que requieran difundir y analizar un enfoque en común, así como la corporación sin ánimo de lucro, Red PaPaz, que busca disminuir los crecientes índices de sobrepeso y obesidad en niños, niñas y adolescentes, esto desde la ley, No Comas Más Mentiras, que busca disminuir los crecientes índices de sobrepeso y obesidad.
- Con el propósito de fortalecer el proceso de la educación científica en los docentes en formación en cuanto a la realidad aumentada, se sugiere una mejor adecuación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) para así hacer uso de las herramientas relacionadas con la transmisión, procesamiento y almacenamiento digitalizado de la información al convertirse en una condición limitante al acceso en dirección a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y afianzar determinados conceptos.
- El sistema octagonal y el semáforo Nutri-Score, han sido usados con gran adaptabilidad en diferentes países de América y de Europa, sin embargo, los habitantes de Colombia no se encuentran familiarizados con estos conceptos y tampoco con el cálculo de los mismo, por ende, es recomendable brindar más tiempo a la explicación de los algoritmos y normatividades dispuestas por el INVIMA y por la OMS, para realizar la asignación de dichos sistemas en diferentes productos.
- En futuras investigaciones en el campo disciplinar, se sugiere adicionar practicas experimentales a nivel de investigación en el laboratorio análisis bromatológico a diferentes alimentos, ya que la ciencia de los alimentos trata la composición, las propiedades y los cambios químicos que sufren durante su manipulación, procesado y almacenamiento, por tanto se determina la cantidad de cada una de las macromoléculas y el aporte calórico que componen un alimento en estudio, para verificar así su inocuidad o seguridad, lo que significa que al momento de su consumo esté libre de cualquier contaminante químico o microbiano.
- De acuerdo con el ciclo de aprendizaje 7E, se realizó una tarea por cada fase, sin tener en cuenta el tiempo de ejecución para cada una de ellas, por ende, se recomienda ajustar las actividades para que sean desarrolladas en un tiempo mínimo y evitar saturar a los estudiantes, así como lo realizado por Porras, Tuay y Ladino (2020) en donde las fases se establecen en un tiempo estimado de 15 a 45 minutos para su total ejecución.

11. REFERENCIAS

- Abric, J. (1994). *Pratiques sociales et représentations* [Prácticas y representaciones sociales]. París, PUG.
- Adaniel C., Itriago L., Álvarez M. (2017). La quimioprevención para pacientes con mutaciones hereditarias de predisposición al cáncer. Centro Clínico del Cáncer. Clínica Las Condes. Santiago, Chile. *Revista Médica Clínica Las Condes*, V.28(4) p. 627-631. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864017300871>
- Agenda País. (2020). Red PaPaz. II Estudio de Actitudes, Percepciones y Comportamientos Frente a Políticas Públicas para Proteger el Derecho a la Alimentación Adecuada. Bogotá, D.C. <https://www.redpapaz.org/ii-estudio-de-actitudes-percepciones-y-comportamientos-frente-a-politicas-publicas-para-proteger-el-derecho-a-la-alimentacion-adeuada/>
- Andrade, L.; Fernández, F. y Álvarez, I. (2017). Panorama de la investigación en educación estadística desde tesis doctorales 2000-2014. *Tecné, Episteme y Didaxis, TED*, 41, 87-107.
- Aparicio, A. y Ortega, R. (2016). Efectos del consumo del beta-glucano de la avena sobre el colesterol sanguíneo: una revisión. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. 20(2), 127-139. <http://dx.doi.org/10.14306/renhyd.20.2.183>
- Arenas, E. (2015). La indagación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Recuperado de <http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/repositorio> de recursos/La indagación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.pdf
- Cardona, M. (2013). Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de los tejidos vegetales utilizando una secuencia didáctica en grado séptimo: Estudio de caso en la Institución Educativa la Candelaria de Medellín. Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11931/43085142.2013.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>
- Badui, S. (2006). *Química de los alimentos*. Cuarta edición. Pearson educación, México.
- Balta, N., & Sarac, H. (2016). The effect of 7E learning cycle on learning in science teaching: A meta-analysis study [El efecto del ciclo de aprendizaje 7E sobre el aprendizaje en la enseñanza de las ciencias: un estudio de metaanálisis]. *Revista Europea de investigación educativa*. 5(2), 61-72.
- Barrow, L. H. (2006) A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards [Una breve historia de la investigación: de Dewey a los estándares]. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 265– 278.
- Barrero, E., Jiménez L. y Rendon Y. (2020). Desarrollo de competencias investigativas y aprendizaje de conceptos asociados al ciclo de Krebs bajo un enfoque CTSA. Una experiencia en un ambiente virtual de aprendizaje. Trabajo de grado. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología. Departamento de química. Bogotá.
- Betancourt, C. (2019). La obesidad en el contexto CTSA, estrategia didáctica para favorecer hábitos de vida saludable, Trabajo de pregrado, Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de química, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de:

<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10823/TE23537.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Blázquez, A. (2017) Realidad Aumentada en educación. Universidad Politécnica de Madrid, Gabinete de Tele-educación.

Bybee, R., Taylor, A., Gardner, A., Van Scotteer, P., Powell, J., Westbrook, A. y Landes, N. (2006). El BSCS 5E Modelo instructivo: Orígenes, Efectividad y Aplicaciones. Reporte completo. Colorado Springs.

Cabrera, J. (2020). Estudios sobre la influencia del etiquetado frontal en los alimentos sobre el comportamiento de los consumidores en diversos países y en Colombia Breve revisión del estado actual. 28(49), 47-82.

Casas, J., Albarracín, I. y Cortés, C. (2017). Gastronomía molecular. Una oportunidad para el aprendizaje de la química experimental en contexto. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 42, 125-142.

Castillo, R. (2014). Reporte del tamaño del efecto en los artículos de tres revistas de psicología peruanas en los años 2008 al 2012. Tesis pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Recuperada el 27 de marzo de 2021 en http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3850/Castillo_br.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cardozo, R. (2020). Cómo fomentar un consumo responsable y sostenible. Sostenibilidad. BBVA. Recuperado el 20 de marzo de 2021 de <https://www.bbva.com/es/py/como-fomentar-un-consumo-responsable-y-sostenible/>

Carrillo, B., Sánchez, M. y Leenen I. (2020). El concepto moderno de validez y su uso en educación médica. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>). Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/invedumed/iem-2020/iem2033k.pdf>

Castiblanco J. y Muñoz A. (2018). Fortalecimiento de habilidades de pensamiento crítico, mediadas por una secuencia de actividades sobre extracción y uso de β -carotenos para alimentos. Trabajo de pregrado, Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de química, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/9337/TE22227.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Calle G. (2013). Construcción de argumentos durante la producción de textos digitales Revista Científica Guillermo de Ockham. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/1053/105329737008.pdf>

Cuesta, Y. (2018). Estado del arte: tendencias en la enseñanza de la física cuántica entre 1986 y 2016. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 147-166.

Cheryl. L., Cynthia, T., Ted, G., Gapstur, S., Marjorie, L., Alpa, V., Patel, K., Bandera, E., Robien, K., Sheri, H., Sullivan, M., Barbara, L., Kathryn, K., Hamilton, M., Lawrence, H., Kushi, B., Donze, J., Black, R., Tracy, L., Wiedt, M., Sloan, B., y Colleen, D. (2020). Directriz de la Sociedad Americana Contra El Cáncer sobre dieta y actividad física para la prevención del cáncer. V. 70-4 (245-271).

Cobo, C. Romero, M. y Abril, A (2020). Indagación reflexiva e historia de la ciencia para construir una visión adecuada sobre la naturaleza de la ciencia en formación inicial de profesorado. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (48), 13-31. <https://doi.org/10.17227/ted.num48-10934>

Codex. (2017). Directrices sobre etiquetado nutricional. CAC/GL 1985. Recuperado el 24 de marzo de 2021 de <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius.pdf>

Da Dalt de Mangione, E., & Difabio de Anglat, H. (2007). Evaluación de la competencia crítica a través del test Watson-Glaser: exploración de sus cualidades psicométricas.

Dewey, J. (1926). Method in science teaching, *The Science Quarterly* [Método en la enseñanza de las ciencias, *La ciencia trimestral*], 1, 3–9.

Deosa, G., Restrepo, F. y Rodríguez, H. (2019). Caracterización del consumo de bebidas en habitantes de la ciudad de Medellín, Colombia. Universidad de Antioquia, Medellín. *Revista Chilena de nutrición*, 46(4), 451-459. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182019000400451>

Diagnosi del malbaratament alimentari a Catalunya. (2011). Resumen. Agencia de Residuos de Cataluña y Universidad Autónoma de Barcelona, Recuperado de: https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2019-04-09-3-2016-07-08-guia_consum_responsable_ES.pdf

Díaz, J. A. A., Alonso, Á. V., Romero, P. A., y Manassero M. A. M. (2005). Evaluación de creencias sobre ciencia, tecnología y sus relaciones mutuas. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 2(6), 73-99.

Dimensión seguridad alimentaria y nutricional (2017). Ministerios de salud, Colombia. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/Documents/dimensiones/dimension-seguridadalimentariaynutricional.pdf>

Dueñas, A. (2019). Conocimiento didáctico del contenido de la alimentación y la nutrición humana en profesores de Bogotá. Doctorado Interinstitucional en Educación, Facultad de educación, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/11372/TO23650.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Dueñas, A. (2015). Indagación de las concepciones de los estudiantes sobre la alimentación y la nutrición humana. Memorias del VIII Congreso y III Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y La Educación Ambiental. Recuperado de: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/3753/3337>

Dueñas-Porras, Y. y Aristizábal-Fúquene, A. (2017). Saber ancestral y conocimiento científico: Tensiones e identidades para el caso del oro en Colombia. *Tecné, Episteme y Didaxis, TED*, 42, 25-42

Ferretti E., Errecalde M., García A y Simari G. (2008). Toma de decisiones basadas en argumentación. Repositorio institucional en la UNLP. 15-19. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/20510>

Eisenkraft, A. (2003). A 7E model emphasizes transfer of learning and the importance of eliciting prior understanding [Un modelo del 7E hace hincapié en la transferencia de aprendizaje y la importancia de obtener un entendimiento previo]. *The science teacher*, [El profesor de ciencias] <http://blogs.uww.edu/outreach/files/2014/08/Eisenkraft.pdf>

- Ennis, R. H. (2005). Pensamiento crítico: un punto de vista racional. *Revista de psicología y educación*, 1(1), 47-64.
- Ennis, R. H., & Weir, E. E. (1985). *The Ennis-Weir critical thinking essay test: An instrument for teaching and testing*. [La prueba de ensayo de pensamiento crítico de Ennis-Weir: Un instrumento para la enseñanza y las pruebas] Midwest Publications.
- Facione, P. (2007). Pensamiento crítico. ¿Qué es y por qué es importante? Actualización. Documento online, 1-22. Recuperado de: <http://www.eduteka.org/PensamientoCriticoFacione.php>
- Facione, P. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. [Pensamiento crítico: Una declaración de consenso de expertos a efectos de evaluación e instrucción educativa] Millbrae, CA: The California Academic Press
- Facione, Peter A. (2000) *Test California de Destrezas en Pensamiento Crítico CCTST-2000 versión española* (traducido por Guisado, S. J), Berkeley: Insight Assessment/The California Academic Press.
- FAO/ILSI. 1997. "Preventing Micronutrient Malnutrition: A guide to Food-Based Approaches" [Prevención de la desnutrición por micronutrientes: una guía de enfoques basados en los alimentos]. ILSI
- FAO y CEPAL. 2020. *Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe: Hábitos de consumo de alimentos y malnutrición*. Boletín N.º10. Santiago, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb0217es>
- Fardet, A. (2017). Le Nutri-Score ne fera pas baisser l'obésité France [Nutri-Score no reducirá la obesidad en Francia]. Recuperado de: <https://www.lanutrition.fr/anthony-fardet-le-nutri-score-ne-fera-pas-baisserlobesite>.
- Franco, A. (2018). Discovering the Chemical Elements in Food. *Journal of Chemical Education* [Descubriendo los elementos químicos en los alimentos. *Revista de Educación Química*], 95(3), 403–409. doi:10.1021/acs.jchemed.7b00218
- Funeme, C. (2019). Aplicaciones de la derivada a través del aula invertida. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 45, 159-174. <http://orcid.org/0000-0002-9158-427X>
- Galan P., González R., Chantal J., Hercberg S., Varela G., Aranceta J., Pérez C. y Serra LI. (2017). El logotipo nutricional NutriScore en los envases de los alimentos puede ser una herramienta útil para los consumidores españoles. 23(2).
- García A. (2017). Quimioprevención del cáncer de mama. Monografía, *Revista Argentina de Mastología* V.36(131) p.66-99 Recuperado de: https://www.revistasamas.org.ar/revistas/2017_v36_n131/08.pdf
- Gómez A. y Ramírez C. (2018). Las 7e en el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos relacionados con los micro y macronutrientes. Trabajo de pregrado, Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de química, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/9270/TE-2218.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gómez N., Jiménez A. y Padilla M. (2019) Elementos de validación y fiabilidad del test Hctaes para estudiar el pensamiento crítico en estudiantes de psicología. 1-15. Recuperado de

<https://encuentros.virtualeduca.red/storage/ponencias/peru2019/ATAUpFazRKGjrOUeYLon3jHwNy7fCpuSII2ny4Ko.pdf>

González J. (2006). Discernimiento, Evolución del pensamiento crítico en la Educación Superior. Cali: Universidad Icesi.

Greenwald, P., Kelloff, G., Burch, C., Kramer, B. (1995). Chemoprevention [Quimioprevención]. *CA Cancer J Clin* 1995; 45: 31

Grunert, K., Fernandez, L., Wills, J., Storcksdieck, G., Nureeva, L. (s.f.) Use and understanding of nutrition information on food labels in six European countries. [Uso y comprensión de la información nutricional en las etiquetas de los alimentos en seis países europeos].

Halpern, D.F. 1998 Teaching critical thinking for transfer across domains - Dispositions, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, 53(4), 449-455.

Halpern, D. F. (2003). Halpern Critical Thinking Assessment Using Everyday Situations: Background and scoring standards (2º Report). [Unpublished manuscript]. Claremont, CA: Claremont McKenna College

Halpern, D. F. (2006). Halpern Critical Thinking Assessment Using Everyday Situations: Background and scoring standards [Evaluación del pensamiento crítico de Halpern utilizando situaciones cotidianas: antecedentes y estándares de puntuación] (2º Report). Un published manuscript. Claremont, CA: Claremont McKenna College.

Halpern D. F. (2010). Manual Halpern critical thinking assessment [Evaluación manual del pensamiento crítico de Halpern]. Test label HCTA. Version 51 – Revision

Gatica-Lara, F. y Uribarren-Berrueta, T. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica? Investigación en Educación Médica 2 (5), 61-65

León, C. (2017). El pensamiento covariacional y GeoGebra: herramientas para la explicación científica de algunas realidades. *Tecné, Episteme y Didaxis, TED*, 42, 159-171.

Lobstein T, Landon J, Lincoln P. (2007). Misconceptions and misinformation: the problems with Guideline Daily Amounts (GDAs) [Conceptos erróneos e información errónea: los problemas con las cantidades diarias de las pautas]. A Review of GDAs and Their Use for Signalling Nutritional Information on Food and Drink Labels London.

López-Neira, L. R. (2017). Indagación en la relación aprendizaje-tecnologías digitales. *Educación y educadores*, 20(1), 91-105.

Jiménez-Tenorio, N., Vicente Martorell, J. J., Aragón Núñez, L., & Oliva Martínez, J. M. (2020). Fomentar la argumentación en clases de ciencias a través de una controversia sociocientífica en futuros docentes. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(1), 79-86. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.1.4639>

Manassero M., y Vázquez A. (2018). Más allá de la comprensión científica: educación científica para desarrollar el pensamiento. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17(2).

Manassero M., y Vázquez A. (2020). Evaluación de destrezas de pensamiento crítico: validación de instrumentos libres de cultura. *Tecné, episteme y didaxis: revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*, (47), 15-32.

Marin, L., y Halpern, D. (2011). Pedagogy for developing critical thinking in adolescents: Explicit instruction produces greatest gains. *Thinking Skills and Creativity*. Resumen recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871187110000313>

Martínez L. Quimioprevención del Cáncer. *Revista Cubana Oncol* 2000; 16(1): 67.

Marzano, R.J. y Costa, A. (1988). Question: Do Standardized Tests Measure General Cognitive Skills? Answer: No. *Educational Leadership*, 45(8), 66-71. Recuperado de: http://ascd.com/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_198805_marzano.pdf

Merchán Basabe, C. A. (2018). Modelamiento pedagógico de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 51-70.

Merino, C., Pino, S., Meyer, E., Garrido, J. M., & Gallardo, F. (2015). Realidad aumentada para el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje en química. *Educación química*, 26(2), 94-99.

Milla, E., Carvajal L. y Garcia J. (2016). Realidad aumentada: Estrategia didáctica para fortalecer los procesos de Enseñanza y Aprendizaje en el programa Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*.

Ministerio de salud y protección social (2020). Análisis de impacto normativo en la temática de etiquetado nutricional y frontal de los alimentos envasados en Colombia. 1-74. Recuperado el 15 de marzo de 2021. <https://www.minsalud.gov.co/Normativa/Documents/AIN%20etiquetado%20V02032020.pdf>

Ministerio de salud Dependencia: Subdirección de Salud Nutricional, Alimentos y Bebidas Fecha: Julio 4 de 2017 recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/abc-alimentacion-saludable.pdf>

Min Salud, Hernández, B. (2019). Modulo azúcares. Capacitación equipos básicos de salud – APS. P.18, Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/modulo-azucars.pdf>

Ministerio de salud Dependencia: Nutrición y alimentación saludable. Recuperado 26 de junio de 2020 de: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/HS/Paginas/salud-nutricional.aspx>

Molina-Andrade, A. (2017). Algunas aproximaciones a una perspectiva intercultural: Entre discursos generales de la educación y específicos centrados en la naturaleza de lo que se quiere enseñar. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 42, 7-21.

Moral, M. (2017) Estudio de los colorantes alimentarios para su aplicación en Bellas Artes. Universidad Complutense de Madrid.

Mora, M., Gómez, L., Jalabe, W., Smith, L. y Popkin, B. (s.f.). ¿Por qué es prioritario implementar un adecuado etiquetado frontal en productos comestibles en Colombia? Pontificia Universidad Javeriana - Universidad de Carolina del Norte, 1-12.

Morales, J., Zúñiga, S., García, V., (2016). Hacia una calidad educativa: indicadores de eficiencia y eficacia en México. *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. EDÄHI boletín científico de ciencias sociales y humanidades del ICSHU*. V4, N8, ISSN: 2007-4581. Recuperado de: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icshu/n8/titulo.html>

Moreno M. 2013, Realidad Aumentada en Ciencias. Santillana recuperado de: [https://www.academia.edu/12070208/Realidad Aumentada en Ciencias. Santillana 2013](https://www.academia.edu/12070208/Realidad_Aumentada_en_Ciencias_Santillana_2013)

Moret, Yuli, Jeaneth, López, & Sánchez, Carlos. (2010). Quimioprevención de condiciones potencialmente malignas y cáncer bucal. *Acta Odontológica Venezolana*, 48(1), 122-127. Recuperado en 31 de mayo de 2020, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652010000100019&lng=es&tlng=es

Morris, S. B. (2008). Estimating Effects Sizes From Pretest-Posttest-Control Group Designs. *Organizational Research Methods*, 11(2), 364-386

Munguía, A. Tolentino, M., Théodore, F. y Vandevijvere, S. (2020). Nutritional Quality of Hidden Food and Beverage Advertising Directed to Children: Extent and Nature of Product Placement in Mexican Television Programs [Calidad nutricional de la publicidad oculta de alimentos y bebidas dirigida a niños: extensión y naturaleza de la colocación de productos en los programas de televisión mexicanos]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 17. 10.3390/ijerph17093086.

NRC, National Research Council (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards [Investigación y los Estándares Nacionales de Educación Científica]*. Washington, D.C. National Academy Press.

OMS. (2015). Directriz: Ingesta de azúcares para adultos y niños. Recuperado de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/154587/WHO_NMH_NHD_15.2_s_a.pdf?sequence=2

Open Food Facts (s.f.) Open Food Facts – Colombia. Recuperado de <https://co.openfoodfacts.org/>

Ortega, V., Gil, C., Vallés, C. R. y López, M. (2020). Diseño y validación de instrumentos de evaluación de pensamiento crítico en educación primaria. 91-110.

Orrego, M., Tamayo, O., y Ruiz, F. (2016). Unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales. Reseña recuperada de: <https://editorial.autonoma.edu.co/index.php/libros/catalog/book/10>

Paul, R., & Elder, L. (2003). *La mini-guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas*. California: Fundación para el pensamiento crítico.

Paul, R. y Elder, L. (2005). Estándares de competencia para el pensamiento crítico. *Estándares, Principios, Desempeño, Indicadores y Resultados. Con una Rubrica maestra en el pensamiento crítico. Recuperado el*, 20 (3), 2015.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, LA, De Jong, T., Van Riesen, SA, Kamp, ET, ... & Tsourlidaki, E. (2015). Fases del aprendizaje basado en la indagación: definiciones y el ciclo de indagación. *Revista de investigación educativa*, 14, 47-61.

Pereira, A. S. (2018). O processo de elaboração de peças de teatro científico na formação inicial de professores de química. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 185-200.

Pérez, R. (2019). Concepciones de biodiversidad y prácticas de cuidado de la vida desde una perspectiva cultural. Reflexiones a propósito de la formación de profesores de biología. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (45), 17-34.

Porras, Y. A., Tuay, N. y Ladino, Y. (2020). Desarrollo de la habilidad argumentativa en estudiantes de educación media desde el enfoque de la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (48), 143-161. <https://doi.org/10.17227/ted.num48-11486>

Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203.

Quiroga J. (2019). Cambios en las prácticas alimenticias de deportistas de judo a partir de la implementación del aprendizaje basado en problemas. Trabajo de pregrado, Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de química, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10833/TE-23546.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Red PaPaz (2020). ¿Qué es no coma más mentiras? Recuperado de https://www.nocomasmentiras.org/?utm_source=Google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Socrates_CampanaSearch&utm_term=PalabrasClave&utm_content=Ad1&gclid=Cj0KCQjwrsGCBhD1ARIsALILBYok-RbiG1XrT5XM4uN915yly1Rw3jjaqgOUclO67fY8-qbJDMFwmicaAof_EALw_wcB

Ríos, E. (2014). Alimentación saludable: clave en la prevención del cáncer de próstata. Trabajo de pregrado, Universidad de Cantabria. Escuela Universitaria de enfermería. Recuperado de: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5192/RiosDiazE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rocha Sobreira, E. S., Viveiro, A. A. y Viegas d'Abreu, J.V. (2018). Aprendizagem criativa na construção de jogos digitais: uma proposta educativa no ensino de ciências para crianças. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 71-88

Rodríguez J. y Valencia M. (2014). Ambiente virtual de aprendizaje basado en tecnologías de realidad aumentada como estrategia didáctica para el aprendizaje de la configuración de algunas moléculas del estudio de la química. Trabajo de pregrado, Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de química, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de: <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1915/TE-16995.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Rodríguez-Cepeda, R., Casas-Mateus, J. y Martínez-Cárdenas, D. (2020). Laboratorio de química bajo contexto: insumo para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (47), 33-52. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-11334>

Rojas, J. y Leal, L. (2017). Affordance: constructo para la comprensión y transformación del aprendizaje en contextos interculturales. *Tecné, Episteme y Didaxis, TED*, 42, 63-77.

Romero M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? Universidad de Jaén, España. *Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las ciencias* 14 (2), 286-299.

Rosselli, D. (2019). Yo te cito tú me citas: la importancia de las referencias. *Revista Acta Neurológica colombiana*. 35(1), 1-3.

Rubba, P. (2009). "Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases: The Old and the New", *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases [Nutrición, metabolismo y enfermedades cardiovasculares: lo viejo y lo nuevo]*, *Nutrición, metabolismo y enfermedades cardiovasculares*], 19(1), pp. 1-2.

Salamanca I. (2016). La nutrición, la toma de decisiones y la ética del cuidado, fundamentos para un estilo de vida sano. Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/54675/7/IngridP.Salamanca.2016.pdf>

Sánchez, C. S. (2002). Enseñar o aprender a pensar. *Escritos de psicología*, (6), 53-71.

Sánchez, Carlos. (2020). Número de palabras o líneas en un párrafo. *Normas APA (7ma edición)*. Tomado de <https://normas-apa.org/estilo/numero-de-palabras-o-lineas-en-un-parrafo/>

Schaefer, E. J., Gleason, J. A. y Dansinger, M. L. (2009) Dietary fructose and glucose differentially affect lipid and glucose homeostasis [La fructosa y la glucosa de la dieta afectan de manera diferencial la homeostasis de lípidos y glucosa]. *J. Nutr.*, 139(6):1257S1262S.

Sharma y Sankhian (2018). 7e Learning Cycle Model: A Paradigm Shift in Instructional Approach. *Shanlax International Journal of Education*, 6(2), 14-17.

Siso, Z. y Cuéllar, L. (2017). Relaciones entre las concepciones de naturaleza de la ciencia y tecnología y de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias de profesores de Química en ejercicio. Una primera aproximación al esquema conceptual del profesor. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 41, 17-36

Solbes, J. (2019). Cuestiones socio-científicas y pensamiento crítico: Una propuesta para cuestionar las pseudociencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 46, 81-99.

Sporn M., Suh N. (2002) Quimioprevención: un enfoque esencial para controlar el cáncer. *Nature Publishing Group V 2 p. 537-543*.

Sporn, M. (2011). Perspective: The big C — for Chemoprevention. *Nature* **471**, S10–S11. Recuperado de: <https://doi.org/10.1038/471S10a>

Stern, D. y Barquera, S. (2011). Revisión del etiquetado frontal: análisis de las Guías Diarias de Alimentación (GDA) y su comprensión por estudiantes de nutrición México. Instituto Nacional de Salud Pública.

Tamayo Ó. (2014). Pensamiento crítico dominio específico en la didáctica de las ciencias. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, (36).

Tembladera, C. M. C., & García, H. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. *Horizonte de la Ciencia*, 3(5), 99-104.

Torres Merchán, N. Y. (2014). Pensamiento crítico y cuestiones socio-científicas: un estudio en escenarios de formación docente.

Torres Merchán, N. Y. (2011). El abordaje de situaciones contextuales para la solución de problemas y la toma de decisiones.

Trujillo, C., Naranjo, M.; Lomas, K.; Merlo, M., (2019) Investigación Cualitativa. Editorial Universidad Técnica del Norte UTN. Red de Ciencia Naturaleza y Turismo RECINATUR, Valdivia Chile.

Uribe, M. (2014). La vida cotidiana como espacio de construcción social. *Revista de historia y ciencias sociales*, 25, 100-113.

Velandia, L. (2019). Desarrollo de habilidades argumentativas en el estudio anticancer de los flavonoides del té verde a través de un AVA mediante el modelo flipped classroom. Trabajo de pregrado, Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de química, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10843/TE-23556.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vergès, P. (1992) L'évocation de l'argent: une méthode pour la définition du noyau central d'une représentation, Bulletin de psychologie [La evocación del dinero: un método para definir el núcleo central de una representación, Boletín de psicología], vol. XLV, núm. 405, pp. 203-209.

Vergès, P. (1994) Approche du noyau central: propriétés quantitatives et structurales [Enfoque del núcleo central: propiedades cuantitativas y estructurales], en: C. Guimelli, ed., Structures et transformations des représentations sociales, Genève, Université de Lausanne et de Genève, pp. 233-253

Vighnarajah, Luan y Bakar (2008). El cambio en el papel de los profesores en el proceso de aprendizaje. Revista Europea de Ciencias Sociales, 7 (2), 33-36.

Villalobos, H. A. P., Salas, M. I. T., & Lépez, A. G. (2017). El aprendizaje por indagación como opción para desarrollar la unidad de hidrostática del programa de física de décimo año, de la Educación Diversificada de Costa Rica. Revista Ensayos Pedagógicos, 12(2), 169-193.

Watson, G. (1994). Test manual: The Watson Glaser critical thinking appraisal. San Antonio, TX: Psychological Corp.

Wu, X., Patterson, S. y Hawk, E. (2011) Chemoprevention – History and general principles. Best Practice & Research Clinical Gastroenterology. Quimiopreención - Historia y principios generales. Mejores prácticas e investigación clínica Gastroenterología. V 25, Issues 4–5 p. 445-459 Elsevier Ltd. Todos los derechos reservados.

12. ANEXOS

ANEXO 1. Prueba de entrada y prueba de salida, Test de HALPERN

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUIMICA

“REALIDAD AUMENTADA Y TOMA DE DECISIONES: UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA QUIOPREVENCIÓN”

Instrumento de Evaluación del pensamiento crítico, habilidad toma de decisiones, mediante situaciones cotidianas para la recopilación de la información, con adaptación del test de HALPERN

Aponte Núñez Angie Natalia
Merchán Galindo Leidy Zoraya

Nombre del Estudiante: _____
Programa académico: _____ Código: _____
Fecha: _____ Semestre: _____ Edad: _____

Link Survio: <https://www.surveio.com/survey/d/K4K7E1G9G0M3M8H4Y>

Objetivo General: Determinar el impacto de la implementación de una estrategia didáctica centrada en el estudio de la quimioprevención, a través de la realidad aumentada, en el desarrollo de la habilidad toma de decisiones, en estudiantes de la electiva Bioquímica Salud y Ejercicio.

Objetivo específico 1: Indagar las ideas de los estudiantes de la electiva bioquímica salud y ejercicio frente a la quimioprevención y la habilidad toma de decisiones.

El presente documento es una adaptación del test de HALPERN de Manassero A. y Vázquez A. en 2016, para la quimioprevención y la educación del buen consumo.

Instrucciones iniciales para responder: Cada numeral presenta una situación diferente que tiene dos partes:

En la primera parte, se pide que escriba una **respuesta breve** referida a la situación problema, cuando esté finalizada la respuesta breve, se debe pasar a la segunda parte, la cual se refiere a la misma cuestión e información planteada en la primera, pero en la segunda parte se pide la emisión de un **juicio o valoración** sobre posibles respuestas.

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

SITUACIÓN 1. PARTE 1

Un informe reciente de la revista Consumimos, habla sobre los aditivos alimentarios que son sustancias que se añaden a los alimentos para mantener o mejorar su inocuidad, en donde cada vez que aumenta la cantidad de aditivos en el alimento, disminuye el valor nutricional del producto. Una sugerencia que hace el artículo es que podríamos mejorar el valor nutricional del producto evitando el consumo de aditivos alimentarios.

1. A. Basándonos en esta información, ¿apoyaría esta idea como un medio para mejorar el valor nutricional de los alimentos que se consumen a diario?

() Sí () NO

2. B. Por favor, explique **brevemente** por qué sí o por qué no: _____

SITUACIÓN 1. PARTE 2

Un informe reciente de la revista Consumimos, habla sobre los aditivos alimentarios que son sustancias que se añaden a los alimentos para mantener o mejorar su inocuidad, en donde cada vez que aumenta la cantidad de aditivos en el alimento, disminuye el valor nutricional del producto. Una sugerencia que hace el artículo es que podríamos mejorar el valor nutricional del producto evitando el consumo de aditivos alimentarios.

Basándonos en esta información, ¿cuál de las siguientes frases considera la mejor respuesta?
Seleccionar solo una.

1. El valor nutricional del producto probablemente mejore si evitamos que los aditivos alimentarios sean incluidos en la fabricación, porque la investigación informa que cuando se incrementa la cantidad de aditivos, el valor nutricional baja.
2. Es posible que el valor nutricional mejore si evitamos que los aditivos alimentarios sean implementados, pero no podemos estar seguros, pues solo conocemos que este disminuye cuando aumenta el uso de aditivos, pero no sabemos qué pasa cuando el uso de aditivos se elimina.
3. No hay forma de saber si el valor nutricional mejore si evitamos que los aditivos alimentarios se agreguen, pues solo conocemos que el valor nutricional y los aditivos alimentarios están relacionados, pero no sabemos si los aditivos alimentarios son la causa de que el valor nutricional disminuya.
4. Probablemente, evitar que los aditivos alimentarios sean agregados no influya en el valor nutricional, porque la revista está escrita basada en experiencias de consumidores y padres de familia, de manera que es probable que los resultados son consecuencia de que ellos estén en contra de los aditivos alimentarios.

SITUACIÓN 2. PARTE 1

Cuatro pacientes están esperando para ver a un médico, los cuatro consumieron alimentos que contenían el mismo aditivo alimentario (Tartrazina), algunos presentan un aumento en los síntomas del asma y otros sufren de insomnio. Tres de ellos son mujeres, lo que lleva al paciente varón a concluir que el número de mujeres que buscan ayuda médica para los síntomas luego de consumir productos con tartrazina es mayor que los síntomas en hombres.

- 1- A. ¿Es una conclusión razonable con respecto a las personas que están esperando ver al médico?
() SÍ () NO

1-B. Por favor, explique su respuesta: _____

SITUACIÓN 2. PARTE 2

Cuatro pacientes están esperando para ver a un médico, los cuatro consumieron alimentos que contenían el mismo aditivo alimentario (Tartrazina), algunos presentan un aumento en los síntomas del asma y otros sufren de insomnio. Tres de ellos son mujeres, lo que lleva al paciente varón a concluir que el número de mujeres que buscan ayuda médica para los síntomas luego de consumir productos con tartrazina es mayor que los síntomas en hombres.

Cuál sería la mejor respuesta a la pregunta: “¿Es una conclusión razonable basarse en los pacientes de la sala de espera?” **Seleccione SOLO una:**

1. Si, el 75% es significativamente mayor que el 50%, que sería lo esperado por azar.
2. Sí, los pacientes que esperan ver a este médico representan el total de la población que va al médico para pedir ayuda por los efectos secundarios del consumo de tartrazina.
3. No, cuatro pacientes es una muestra demasiado pequeña para efectuar inferencias sobre la población.
4. No, hay probablemente muchos más hombres que presentan síntomas al consumir grandes cantidades de tartrazina, solo que tienden a buscar atención médica en otros centros médicos.
5. No, los hombres presentan tantos síntomas como las mujeres al consumir en exceso productos que tengan tartrazina.

SITUACIÓN 3. PARTE 1

El médico que usted visita constantemente ha dicho que tiene los síntomas iniciales de diabetes, explica que esta enfermedad aparece cuando el páncreas no produce suficiente insulina (hormona que regula los niveles de azúcar en sangre) o cuando el organismo no aprovecha eficazmente la insulina que produce. Él asegura que el consumo elevado de azúcar y de alimentos que la contengan lleva a un aumento de las concentraciones de glucosa e insulina en sangre, lo que podría agotar más rápidamente las reservas de insulina del páncreas y desencadenar diabetes. Personas con sobrepeso u obesidad, sedentarias y con hábitos no saludables tienen mayor predisposición a padecer de diabetes. Él asegura que se debería empezar a cambiar de hábitos, así como hacer ejercicio, eliminar productos con grandes cantidades de azúcar, llevar una alimentación saludable o comenzar a tomar medicamentos como tratamiento para la diabetes.

Al pensar en este problema, ¿qué factores tendría en cuenta a la hora de decidir si tomar medicamentos o cambiar de hábitos?:

1. _____
2. _____

SITUACIÓN 3. PARTE 2

El médico que usted visita constantemente ha dicho que tiene los síntomas iniciales de diabetes, explica que esta enfermedad aparece cuando el páncreas no produce suficiente insulina (hormona que regula los niveles de azúcar en sangre) o cuando el organismo no aprovecha eficazmente la insulina que produce. Él asegura que el consumo elevado de azúcar y de alimentos que la contengan lleva a un aumento de las concentraciones de glucosa e insulina en sangre, lo que podría agotar más rápidamente las reservas de insulina del páncreas y desencadenar diabetes. Personas con sobrepeso u obesidad, sedentarias y con hábitos no saludables tienen mayor predisposición a padecer de diabetes. Él asegura que se debería empezar a cambiar de hábitos, así como hacer ejercicio, eliminar productos con grandes cantidades de azúcar, llevar una alimentación saludable o comenzar a tomar medicamentos como tratamiento para la diabetes.

Más abajo se enumeran algunas acciones que usted puede plantear para ayudar a tomar una buena decisión. Valore la importancia de cada una de ellas en función de la influencia para la toma de decisiones. Utilice 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. Buscar la opinión de un amigo que esté siguiendo otro tratamiento para el mismo problema.
	2. Verificar el diagnóstico con una segunda opinión independiente.
	3. Instruirse sobre qué sucedería si no toma el medicamento.
	4. Recabar información sobre los riesgos a largo plazo asociados al medicamento.
	5. Informarse sobre tratamientos alternativos, como cambiar de hábitos.
	6. Averiguar si el seguro cubre los gastos en el momento de una recaída, en el caso que no se cambie de hábitos ni se comience un tratamiento médico.
	7. Indagar qué sucede si su problema de salud no recibe tratamiento.
	8. Averiguar si es posible disminuir los efectos de la diabetes al cambiar de hábitos.
	9. Consultar si puede consumir alimentos con baja cantidad de glucosa.
	10. Informarse sobre el tiempo en el que debe tomar el medicamento.

SITUACIÓN 4. PARTE 1

Suponga que está cuidando a su vecino el cual presenta una enfermedad cardíaca, ya que durante su vida consumió alimentos con gran contenido de grasas Trans y una de las tareas que usted tiene que hacer es darle una pastilla voluminosa y aparentemente amarga. Se trata de una persona agresiva, le molesta todo tipo de visitas y mordió a otro de sus cuidadores, ¿Cómo se las arreglaría para darle la medicina?

Piense en dos buenas soluciones para este problema:

1. _____
2. _____

SITUACIÓN 4. PARTE 2

Suponga que está cuidando a su vecino el cual presenta una enfermedad cardíaca, ya que durante su vida consumió alimentos con gran contenido de grasas Trans y una de las tareas que usted tiene que hacer es darle una pastilla voluminosa y aparentemente amarga. Se trata de una persona agresiva, le molesta todo tipo de visitas y mordió a otro de sus cuidadores, ¿Cómo se las arreglaría para darle la medicina?

Más abajo encuentra enumeradas algunas soluciones que puede adoptar. Valore la calidad de las mismas.

Utiliza una escala de 7 puntos como la siguiente:

Solución extremadamente pobre	Solución muy pobre	Solución pobre	Solución de calidad media	Solución buena	Solución muy buena	Solución excelente
1	2	3	4	5	6	7

	1. Hablar con él para hacerle entender lo importante que es tomarse la medicina.
	2. Finge olvidarlo y no le da la medicina.
	3. Llama al médico y pregunta cómo lograr que se tome la medicina.
	4. Mezcla la pastilla con una golosina o comida sabrosa para su vecino.
	5. Llama a la familia y le pregunta qué hacer.
	6. Dejar la pastilla cerca y esperar a que él solo la consuma.

SITUACIÓN 5. PARTE 1

Suponga que es un estudiante de primer semestre (año) en la Universidad Pedagógica Nacional. Se da cuenta de que su nueva amiga, que también es estudiante de primer semestre en la misma universidad, se enferma varias veces por semana ya que no se alimenta bien. Usted no observa ninguna señal de su problema con respecto a su alimentación en la universidad, pero le afecta, porque empezarán a ver prácticas pedagógicas dentro de un mes. Ella no ha respondido a sus sugerencias acerca del consumo de su bebida gaseosa favorita, por lo que usted sabe, nadie más se ha enterado de su problema alimenticio.

1-A. Expresar el problema en **dos formas distintas**_____

1-B. Para cada aspecto del problema, proponga dos posibles soluciones:_____

SITUACIÓN 5. PARTE 2

Suponga que es un estudiante de primer semestre (año) en la Universidad Pedagógica Nacional. Se da cuenta de que su nueva amiga, que también es estudiante de primer semestre en la misma universidad, se enferma varias veces por semana ya que no se alimenta bien. Usted no observa ninguna señal de su problema con respecto a su alimentación en la universidad, pero le afecta, porque empezarán a ver prácticas pedagógicas dentro de un mes. Ella no ha respondido a sus sugerencias acerca del consumo de su bebida gaseosa favorita, por lo que usted sabe, nadie más se ha enterado de su problema alimenticio.

Considerando estos hechos, valora la calidad de cada una de las siguientes afirmaciones del problema mediante una escala de 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. Su amiga no puede llevar a cabo sus prácticas pedagógicas debido a su inasistencia.
	2. Usted es el único que conoce su problema con la bebida gaseosa favorita de su amiga.
	3. Los padres de su amiga no conocen su problema con la bebida gaseosa favorita.
	4. Necesita un modo mejor de advertirle sobre su hábito del consumo de esta bebida.
	5. Su amiga puede tener enfermedades más graves como la diabetes si continua con sus malos hábitos alimenticios.
	6. Su amiga puede perjudicarse a sí misma si continúa bebiendo este tipo de bebidas.
	7. Se siente responsable por el problema de su amiga con esta bebida gaseosa.

Bibliografía: Manassero A. y Vázquez A. (2016). Evaluación del pensamiento mediante situaciones cotidianas. Universidad de las Islas Baleares (España). Proyecto CYTPENCRI EDU2015-64642-R (AEI/FEDER, UE).

ANEXO 2. Prueba de entrada y prueba de salida, test de ideas previas

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUIMICA

“REALIDAD AUMENTADA Y TOMA DE DECISIONES: UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA QUIMIOPREVENCIÓN”

Test de ideas previas para la recopilación de información frente al concepto de quimiopreención

Aponte Núñez Angie Natalia¹
Merchán Galindo Leidy Zoraya²

Nombre del Estudiante: _____
Programa académico: _____ Código: _____
Fecha: _____ Semestre: _____ Edad: _____

Link Survio: <https://www.surveio.com/survey/d/D7A5U1M9E3P9A7K7O>

Objetivo General: Determinar el impacto de la implementación de una estrategia didáctica centrada en el estudio de la quimiopreención, a través de la realidad aumentada, en el desarrollo de la habilidad toma de decisiones, en estudiantes de la electiva Bioquímica Salud y Ejercicio.

Objetivo específico 1: Indagar las ideas de los estudiantes de la electiva bioquímica salud y ejercicio frente a la quimiopreención y la habilidad toma de decisiones.

El siguiente test tiene como objetivo determinar su grado de conocimiento acerca de la quimiopreención, su relación con las biomoléculas presentes en alimentos, posibles patologías y la acción del consumo responsable de los alimentos. Para contestarlo, debe marcar al terminar cada afirmación con un número del 1 al 7.

Tabla 1: Valoración numérica

Extremadamente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Moderadamente en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	No entiende la afirmación	No sabe
1	2	3	4	5	6	7

Fuente: Elaboración propia.

1. Definir qué es quimiopreención puede llegar a ser complejo porque existen diversas maneras de definir este concepto. La quimiopreención PRINCIPALMENTE es:

Tabla 2. Definición Quimiopreención.

a. La inhibición o inversión de la carcinogénesis pre-invasiva antes de la invasión celular a través de la membrana basal.	
b. La no utilización de agentes químicos naturales o sintéticos para corregir, suprimir o impedir el proceso carcinogénico, no evita el desarrollo de una neoplasia maligna invasora.	
c. El no uso de drogas u otras sustancias para prevenir o suprimir la carcinogénesis efectivamente.	

d. Una forma de prevenir o retrasar la aparición del cáncer tomando medicamentos, vitaminas u otros productos.	
e. La utilización de sustancias químicas para prevenir la aparición de una determinada enfermedad.	

Fuente: Elaboración propia.

2. ¿Cómo entiende usted la relación quimioprevención y consumo responsable?

3. De las siguientes afirmaciones, ¿Cuál considera usted que NO es un argumento con respecto a la diabetes?

Tabla 3. Definición Diabetes.

a. Afección crónica que afecta la manera en la que el cuerpo procesa el azúcar en sangre (glucosa).	
b. Afección crónica en donde las células del páncreas dejan de funcionar y producen poco o nada de insulina.	
c. Es una enfermedad hipoglucémica en la que los niveles de glucemia descienden a menos de 70 mg/dl (3,9 mmol/L)	
d. Es una enfermedad en la que los niveles de glucosa (azúcar) de la sangre están muy elevados.	
e. Ésta puede ser consecuencia de defectos en la secreción de insulina. La hiperglucemia crónica es el daño a largo plazo en diferentes órganos.	

Fuente: Elaboración propia.

4. De las siguientes afirmaciones, ¿Cuál considera usted que argumenta lo que es la obesidad?

Tabla 4. Definición Obesidad.

a. Es una patología hereditaria, genética y compleja la cual consiste en tener una cantidad excesiva de grasa corporal.	
b. Es la acumulación anormal o excesiva de tejido adiposo que puede ser perjudicial para la salud, llevando una dieta hipercalórica.	
c. Aumento de composición de grasa corporal que no genera ningún tipo de patologías.	
d. Es el resultado de una combinación de factores hereditarios con el entorno, la dieta personal y las opciones de ejercicio.	
e. El consumo de grasas saturadas y trans con porciones demasiado pequeñas para el resultado de una dieta hipocalórica.	

Fuente: Elaboración propia.

5. De los siguientes productos cuales son los que más consume, marque con una X:

Tabla 5. Productos alimenticios.

Productos	Frecuente	Poco frecuente	Nunca
COCA-COLA			
GELATINA			
CEREAL ZUCARITAS			
ATÚN			
PASTAS			
GALLETAS OREO			
GALLETAS DE LECHE			
GRANOLA			
MANTEQUILLA			
POSTRES PROCESADOS			
AGUA			
JUGOS NATURALES			
POSTRES CASEROS			
MARGARINA			
ACEITE			
LECHE			
PAPAS FRITAS			
PALOMITAS DE MAIZ			

Fuente: Elaboración propia.

6. De los siguientes productos determine el tipo de biomolécula(s) (lípidos, carbohidratos, proteína) presente(s) en cada producto marcando con una x (puede marcar las tres opciones).

Tabla 6. Biomoléculas presentes en los alimentos.

Productos	Biomolécula(s)		
	Lípidos	Carbohidratos	Proteínas
COCA-COLA			
GELATINA			
CEREAL ZUCARITAS			
ATUN			
PASTAS			
GALLETAS OREO			
GALLETAS DE LECHE			
GRANOLA			
MANTEQUILLA			
POSTRES PROCESADOS			
AGUA			
JUGOS NATURALES			
POSTRES CASEROS			
MARGARINA			
ACEITE			
LECHE			
PAPAS FRITAS			
PALOMITAS DE MAIZ			

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3. Validación de Instrumentos

ANEXO 3.1. Rubrica de evaluación de instrumentos test de Halpern para la validación de instrumentos

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUIMICA**

“REALIDAD AUMENTADA Y QUIOPREVENCIÓN: UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA TOMA DE DECISIONES”

RUBRICA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS

Formato	Evaluación prueba de entrada - Instrumento test de ideas previas para la recopilación de información frente al concepto de quimiopreVENCIÓN
Elaborado por	Aponte Núñez Angie Natalia - Merchán Galindo Leidy Zoraya
Fecha	08/octubre/2020
Revisado por	Yair Alexander Porras Contreras
Nombre Evaluador	NN

EVALUACIÓN PRUEBA DE ENTRADA - IDEAS PREVIAS

Objetivo de la actividad

Se construye el instrumento de entrada **Test de ideas previas para la recopilación de información frente al concepto de quimiopreVENCIÓN**, cuya finalidad es identificar el conocimiento previo de los estudiantes frente a la relación con las biomoléculas presentes en alimentos, posibles patologías y la acción del consumo responsable de los alimentos.

A continuación, se presenta una rubrica de evaluación, la cual postula 6 criterios y propone una escala de cumplimiento o no cumplimiento, con respecto a lo que se considere:

Criterios	Propósito	Cumple	No cumple	Observaciones
1. Identificación de conceptos	Clasificar conceptos, relacionar, organizar, sintetizar información, identificar vínculos claves de conceptos con consultas que posibilitan la formación de ideas significativas.	X		
2. Claridad en el Contenido	Se comprende el objetivo principal y presenta una distribución lógica y ordenada.	X		
	Los enunciados presentan un orden lógico, en donde	X		

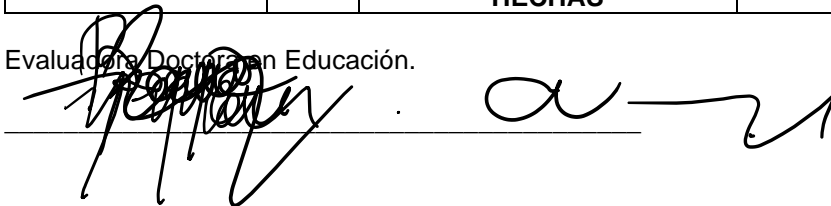
3. Cohesión y argumentación	se conduce al buen desarrollo de la actividad.			
4. Tipo de lenguaje	La actividad presenta un lenguaje y léxico accesible y coherente.	X		
	Presenta buena ortografía y adecuada puntuación.	X		
5. Tiempo	Se logra desarrollar la actividad en un tiempo adecuado.	X		Si bien el tiempo es adecuado, debería considerarse la dedicación asincrónica de los estudiantes, en un período de pandemia.
6. Esfuerzo de actividad	La actividad presenta un esfuerzo de tarea media, en donde se busca que el estudiante relacione y realice conexiones entre conceptos.	X		

Observaciones adicionales

Debe considerarse el tiempo de implementación, toda vez que se requiere un trabajo asincrónico con mayor dedicación.

ACEPTARLO TAL COMO ESTÁ	X	ACEPTARLO SI SE REALIZAN LAS OBSERVACIONES HECHAS		NO ACEPTARLO	
--------------------------------	---	--	--	---------------------	--

Evaluadora Doctora en Educación.



ANEXO 3. 2. Rubrica de evaluación de instrumentos test de ideas previas para la validación de instrumentos

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUIMICA**

**“REALIDAD AUMENTADA Y TOMA DE DECISIONES: UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA QUIOPREVENCIÓN”
RUBRICA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS**

Formato	Evaluación prueba de entrada - Instrumento de Evaluación del pensamiento crítico, habilidad toma de decisiones, mediante situaciones cotidianas para la recopilación de información, con adaptación del test de HALPERN
Elaborado por	Aponte Núñez Angie Natalia - Merchán Galindo Leidy Zoraya
Fecha	08/octubre/2020
Revisado por	Yair Alexander Porras Contreras
Nombre Evaluador	NN

EVALUACIÓN PRUEBA DE ENTRADA – TEST DE HALPERN

Objetivo de la actividad

Se construye el instrumento de entrada **Evaluación del pensamiento crítico, habilidad toma de decisiones, mediante situaciones cotidianas para la recopilación de información, con adaptación del test de HALPERN**, cuya finalidad es identificar la habilidad toma de decisiones de los estudiantes frente a la quimioprevencción y la educación del buen consumo.

A continuación, se presenta una rúbrica de evaluación, la cual postula 5 criterios y propone una escala de cumplimiento o no cumplimiento, con respecto a lo que se considere:

Criterios	Propósito	Cumple	No cumple	Observaciones
1. Claridad en el Contenido	Se comprende el objetivo principal y presenta una distribución lógica y ordenada según lo indicado en el Test de HALPERN ya establecido.	X		
2. Cohesión y argumentación	Los enunciados presentan un orden lógico, en donde se conduce al buen desarrollo de la actividad.	X		
3. Tipo de lenguaje	La actividad presenta un lenguaje y léxico accesible y coherente.	X		
	Presenta buena ortografía y adecuada puntuación.	X		

4. Tiempo	Se logra desarrollar la actividad en un determinado tiempo.	X		Es importante considerar el trabajo asincrónico para desarrollar el test en su totalidad.
5. Esfuerzo de actividad	La actividad presenta un esfuerzo de tarea media, en donde se busca que el estudiante relacione la habilidad toma de decisiones con situaciones cotidianas.	X		

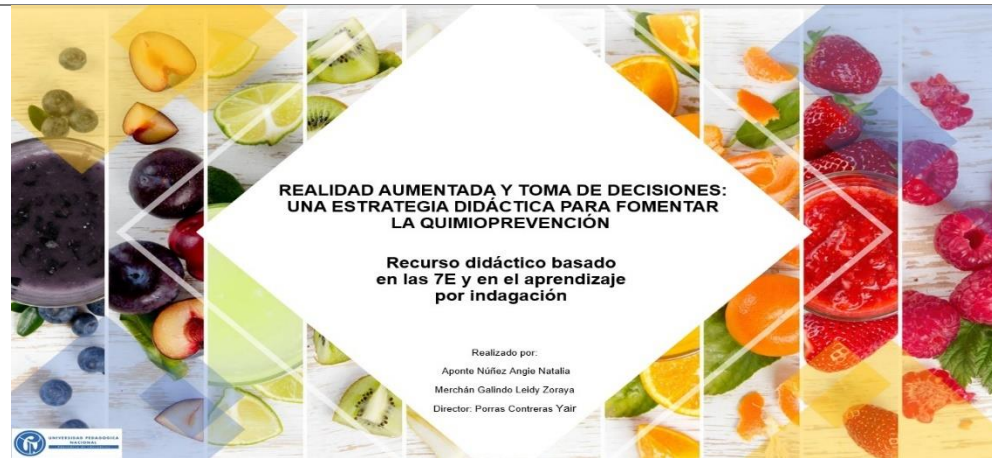
Observaciones adicionales

Si bien se hace una adaptación del test, es importante aclarar que el test no es de Vázquez y Manassero, es de Halpern.

ACEPTARLO TAL COMO ESTÁ	X	ACEPTARLO SI SE REALIZAN LAS OBSERVACIONES HECHAS		NO ACEPTARLO	
--------------------------------	---	--	--	---------------------	--


Evaluadora Doctora en Educación

ANEXO 4. 1E Enganchar y 2E Elicitar




REALIDAD AUMENTADA Y TOMA DE DECISIONES:
UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR
LA QUIMIOPREVENCIÓN

1E: ENGANCHAR "Sabías que..."



Objetivo:

Captar la atención de los estudiantes para visualizar la importancia de la articulación de las actividades, además de exponer las ideas que traen los estudiantes con respecto a la temática, problema o pregunta a investigar.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
DEL GUAYMAS

Actividades para realizar:



Visualizar el siguiente contenido digital: <https://www.youtube.com/watch?v=FQEFmDzyWlo> y las infografías presentadas a continuación.

De acuerdo al anterior video y a las infografías brindadas a continuación, responder las siguientes preguntas en un documento en Word debidamente **marcado con su nombre** y enviar junto con la actividad 2 propuesta más adelante:

- ❖ ¿Por qué razón consumir azúcar en grandes cantidades provoca enfermedades como la diabetes y el sobrepeso?
- ❖ Actualmente los colorantes artificiales son un grupo de aditivos diseñados con diversos productos químicos, ¿a qué se debe que estos colorantes sean catalogados como productos malos para la salud?
- ❖ ¿Por qué consumir diariamente una bebida gaseosa genera alteraciones en su cuerpo?

Actividad 1. Link video: <https://www.youtube.com/watch?v=FQEFmDzyWlo>

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
DEL GUAYMAS

GELATINA GEL'HADA

SABIAS QUE... la gelatina es una proteína



Figura 1. Gelatina Gel'Hada (Marchán, 2020). Realización propia.

Es una proteína pura, natural, procedente de animales que contienen colágeno. Es una proteína compleja (polímero compuesto de aminoácidos).





Figura 2. Las proteínas. (2016, octubre 31). Recuperado de <https://todosestosbiologiamolucos.com/2016/10/31/teoria-proteinas/>

Pero... ¿Qué pasa con sus ingredientes?

Trazas de Tartrazina - E102 (colorante artificial)

$C_{16}H_{14}N_4Na_3O_6S_2$



Figura 3. Baerens, M. (2017). Ajustación de colores en alimentos. *For: Leucisid*. *Barcelon*, 163-165. T. Cádiz.

Su consumo a largo plazo, podría fomentar la aparición de tumores cancerígenos. Su toxicidad es alta.

En dosis pequeñas puede causar hiperactividad en niños. En grandes dosis puede actuar como liberador de histamina y aumentar los síntomas del asma y provocar insomnio.

Carmoisina - E122 (colorante artificial)

$C_{20}H_{12}N_2Na_2O_7S_2$



Figura 4. Vidal, X. (2018). Efectos del colorante rojo en la presencia de histamina en la degradación de su colorante usando un catalizador de cobre y cobalto.

En dosis pequeñas es un posible causante de hiperactividad en niños. En grandes dosis es un liberador de histamina y puede aumentar los síntomas del asma, producir eczemas, urticaria e insomnio. Su consumo a largo plazo podría ser cancerígeno.

GALLETAS OREO

SABIAS QUE... la gran mayoría del producto es azúcar, grasa y aditivos.

Glucosa



Figura 1. Auliana, J. (2014). Aplicación de la degradación de la glucosa. Un acercamiento al estudio de la Enología del espacio.

Contiene 14 g de azúcar por cada 4 galletas, y la OMS recomienda consumir menos de 25 gramos de azúcares libres al día (azúcares añadidos). El azúcar es uno de los principales carbohidratos y puede elevar la glucosa en la sangre.





Figura 2. Galletas Oreo (Marchán, 2020). Realización propia.

Pero... ¿Qué pasa con sus ingredientes?

Jarabe de azúcar invertido (edulcorante)

Se caracteriza por su alto poder endulzante, que es de hasta un 30% mayor que el que posee el azúcar común. Esta gran cantidad de azúcares, aportan calorías innecesarias y contribuyen a la aparición de la obesidad, la diabetes, la caries y las enfermedades cardiovasculares.



Figura 3. Panto, A. (2019). El endulzamiento artificial: un acercamiento para el aprendizaje de la química.

Grasa saturada 3g (Aceite vegetal de palma)

$C_{16}H_{32}O_2$



Figura 4. Leñador, A. (s.f.). Molécula de ácido palmítico, estructura molecular. 24x 34. Shutterstock, vector.

El Aceite de palma está compuesto del 40 al 48% de ácidos grasos saturados (ácido palmítico), este aumenta el riesgo de metástasis al consumirlo en grandes cantidades.

Consumir demasiada grasa saturada en la dieta puede llevar a enfermedades cardíacas y otros padecimientos de salud como el aumento de peso.

PUDÍN ALPINA

SABIAS QUE... es un derivado lácteo que contiene un estabilizante cancerígeno.



Figura 1. Pudín Alpina sabor chocolate. (Marchán, 2020). Realización propia.

La lactosa es el azúcar predominante de la leche y la causa de la intolerancia a la lactosa es la incapacidad del intestino para digerirla y transformarla en sus constituyentes (glucosa y galactosa).





Figura 2. Rovinsky, J. (2012). Intolerancia que es la leche. Intolerancia a la lactosa.

Pero... ¿Qué pasa con sus ingredientes?

Difosfato tetrasódico - E450iii (estabilizante)

$Na_4P_2O_7$



Figura 3. PROSOCEAN (s.f.). Difosfato tetrasódico. Recuperado de <http://www.prosocean.com/guest-page-450iii-tetra>

Sustancia que se añade a una disolución para mantener plenamente mezclados sus componentes (Definiciones Oxford). En grandes dosis puede provocar hiperactividad y problemas digestivos. A largo plazo puede reducir el equilibrio natural de calcio y fósforo en el organismo. Su nivel de toxicidad es medio.

Carragenina - E407 (estabilizante)

$C_{12}H_{22}O_{11}$



Figura 4. Carragenina. (s.f.). Recuperado de <http://www.plantainhopon.es/plantain-carragenina.html>

El consumo de la carragenina puede provocar alergias, debilitar el sistema inmunitario, y en grandes cantidades puede disminuir la absorción de minerales esenciales. Favorece a largo plazo la formación de tumores cancerígenos.

También se usa como espesante y/o gelificante. Este producto es de venta libre.



ZUCARITAS

SABIAS QUE... el cereal contiene grandes cantidades de azúcar, sodio y colorantes peligrosos.





Figura 1. Zucaritas Kellogg S. (Kellogg, 2020). Realización propia.

El cereal es una opción en el desayuno rápida y sencilla pero también, una de las menos saludables, especialmente para los niños



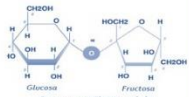


Figura 2. Márquez, C. J. (s.f.). Carbohidratos. Recuperado de <https://app.merit.com/@ASOCEN/1004/>

Pero... ¿Qué pasa con sus ingredientes?

Maltodextrina (edulcorante artificial)

La maltodextrina es una mezcla de polímeros de glucosa que aparecen como resultado de la hidrólisis del almidón.

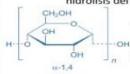



Figura 3. Fancher, Comar de, L. D. D. A. (s.f.). Maltodextrina. Recuperado de <https://www.kingkongingrediente.com/ingredientes/maltodextrina-que-que-es-y-para-que-servir/>

Causa aumentos rápidos en los niveles de azúcar en la sangre, las personas con diabetes estarían mejor si la evitan.

Sodio (sal yodada)

La sal yodada se usa para el consumo humano, como preservativo, aglutinante y aditivo para controlar la fermentación, entre otros.



Previene el déficit de yodo en la población, para evitar trastornos intelectuales, problemas tiroideos y bocio entre otros.



COCA-COLA

SABIAS QUE... Esta bebida gaseosa es como una bomba cuyos efectos los sufre todo tu cuerpo.



Figura 1. Coca-Cola. (Aprox. 2020). Realización propia.

Con una botella de 250 mL consumes en el organismo diez cucharaditas de azúcar, que produce picos en la sangre, lo que provoca una explosión de insulina.



El alto nivel de cafeína (frecuente en los granos de cacao, hojas de té y granos de café) produce problemas de salud, de nerviosismo, insomnio, migrañas y latidos cardíacos más rápidos.

Pero... ¿Qué pasa con sus ingredientes?

Ácido fosfórico - E338 (Acidulante)

H_3PO_4



Figura 3. Ocho C. (2013). Osmosis de tecnología de los alimentos.

El consumo elevado de fósforo se está convirtiendo en un problema de salud pública, dada su repercusión en el riesgo cardiovascular en la población general.

En pacientes con enfermedad renal crónica (ERC), un consumo elevado de fósforo se relaciona con arteriosclerosis y enfermedad ósea.

Caramelo de sulfito amónico-E150d (Colorante alimenticio)



Figura 4. Ocho C. (2013). Osmosis de tecnología de los alimentos.

Los colorantes alimenticios provenientes del E150d se usa en ambientes ácidos como los refrescos

Su consumo puede disminuir la absorción de vitamina B6, ser cancerígeno y mutágeno.



MARGARINA

SABIAS QUE... la margarina es un lípido.



Figura 1. Margarina. (Aprox. 2020). Realización propia.

La recomendación de la Organización Mundial de la Salud es que sólo se debería consumir 10% o menos de calorías provenientes de grasas saturadas.



Un conjunto de moléculas orgánicas compuestas de diferentes elementos químicos.

Pero... Los ácidos grasos se encuentran en el organismo y pueden ser:

Ácidos grasos saturados



Figura 2. Los ácidos grasos. Animateura.com. (consultado 11/02/2020). Recuperado de <https://www.animateura.com/articulos/lipidos/ácidos-grasos.php>

Contienen algún doble enlace, se encuentran en alimentos de origen vegetal como el aceite de oliva, girasol, maíz, también en frutos secos y en semillas. Las grasas saturadas no son saludables porque aumentan los niveles de LDL, ("el colesterol malo") en el cuerpo y aumentan el riesgo de padecer enfermedades al corazón.

Ácidos grasos insaturados

Son muy abundantes en los aceites vegetales y marinos.



Figura 4. Los ácidos grasos. Animateura.com. (consultado 11/02/2020). Recuperado de <https://www.animateura.com/articulos/lipidos/ácidos-grasos.php>

Tienen uno o varios enlaces dobles en los carbonos de la cadena, la distancia entre los átomos de estos carbonos no es la misma que con los otros, ni los ángulos de enlace.

**REALIDAD AUMENTADA Y TOMA DE DECISIONES:
UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR
LA QUIMIOPREVENCIÓN**

2E: ELICITAR "Lluvia de ideas"



Objetivo:

Generar interés y estimular las emociones de los estudiantes, sobre las ideas existentes de experiencias anteriores y explorar las ideas de los estudiantes con respecto a la temática.



Actividades para realizar:



Teniendo en cuenta el contenido digital y las preguntas de investigación anteriormente revisadas, seleccionar una de las seis infografías, para identificar las diferentes patologías y los agentes que causan estas enfermedades. Posteriormente en el documento de Word, realizar un párrafo argumentativo con base a la información nutricional de dicho alimento y su efecto en la salud.

Cargar el documento en Moodle CIDET UPN.

RECUERDE: Un argumento sólido debe tener una conclusión una razón, un contraargumento, debe ser válido y contener hipótesis.



RECUERDE QUE...



Figura 1. Rubrica de evaluación de pensamiento crítico

	Máximo nivel de logro	Nivel de logro medio	Nivel del logro bajo
Estándar 1: conclusión	Expresa la conclusión completa y fundamentada en evidencias válidas	Expresa la conclusión incompleta o mal expresada pero fundamentada en evidencias válidas	No expresa la conclusión de forma coherente con las evidencias
Estándar 2: razón	Expresa varias razones fundamentadas en evidencias válidas	Expresa una razón fundamentada en evidencias válidas	No expresa razones fundamentadas en evidencias válidas
Estándar 3: contra argumento	Expresa varios contraargumentos fundamentados en evidencias válidas	Expresa un contraargumento fundamentado en evidencias válidas	No expresa contraargumentos fundamentados en evidencias válidas
Estándar 4: evaluación de la validez de la información	Contrasta la información y en función de la evaluación emite conclusiones adecuadas y correctamente expresadas sobre la misma	Contrasta la información y, en función de la evaluación, emite conclusiones adecuadas sobre la misma	Contrasta la información, pero no evalúa correctamente su validez antes de emitir conclusiones
Estándar 5: modifica sus hipótesis iniciales en función de las nuevas evidencias	Analiza los argumentos y evidencias presentados y comprueba la validez de sus hipótesis en función de las nuevas evidencias. Modifica esas hipótesis si es necesario	Analiza los argumentos y evidencias presentados y comprueba la validez de sus hipótesis en función de las nuevas evidencias	No contrasta sus hipótesis con las evidencias y argumentos presentados y no modifica sus hipótesis

Rubrica de evaluación de Pensamiento Crítico



Fuente: Ortega-Quevedo, V., Gil, C., Vallés, C., y López-Luengo, M. (2020). Diseño y validación de instrumentos de evaluación de pensamiento crítico en educación primaria. Tecné, Episteme y Didaxis. Ted.(48),91-110 Recuperado de: <https://doi.org/10.17227/teed.num48-12383>

ANEXO 5. 3E Explorar

REALIDAD AUMENTADA Y TOMA DE DECISIONES:
UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR
LA QUIMIOPREVENCIÓN



Supermarket shopping
Recurso didáctico basado
en las 7E y en el aprendizaje
por indagación

Realizado por:
Aponte Muñoz Angie Natalia
Morcán Galindo Leidy Zoraya
Director: Porras Contreras Yair



REALIDAD AUMENTADA Y TOMA DE DECISIONES:
UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR
LA QUIMIOPREVENCIÓN

Nombre del estudiante: _____
Programa Académico: _____
Fecha: _____

Objetivo:

Generar discusiones a partir de experiencias cuidadosamente elegidas, para que los estudiantes puedan comprobar las ideas acerca del tema o fenómeno en cuestión, que se ajustan a lo que ocurre en la realidad.

3E: EXPLORAR "Minimercado saludable"



Actividades para realizar:



1. Descargar la aplicación **CamOnApp** en el celular, desarrollando las indicaciones brindadas en el siguiente video: <https://youtu.be/490egBDyTuw>
2. Por medio de la aplicación CamOnApp, escanear los productos para ver la información nutricional de cada uno de ellos como se explica en el video. De acuerdo con la información nutricional presentada, seleccionar los alimentos que tendría en cuenta al momento de realizar un minimercado saludable. Marque uno o más productos de **cada fila** con una X como se ve en el siguiente ejemplo.

EJEMPLO



Actividad 1. link video: <https://youtu.be/490egBDyTuw>

MINIMERCADO SALUDABLE



MINIMERCADO SALUDABLE



MINIMERCADO SALUDABLE



MINIMERCADO SALUDABLE



MINIMERCADO SALUDABLE



MINIMERCADO SALUDABLE



MINIMERCADO SALUDABLE



MINIMERCADO SALUDABLE



MINIMERCADO SALUDABLE



REALIDAD AUMENTADA Y TOMA DE DECISIONES:
UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR
LA QUIMIOPREVENCIÓN

Actividades para
realizar :

3. Describir los criterios tenidos en cuenta para dicha elección.

Para la siguiente clase ver el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=Vk49-4gwhoM&feature=youtu.be>

link video: <https://www.youtube.com/watch?v=Vk49-4gwhoM&feature=youtu.be>

ANEXO 6. 4E Explicar (Información en CamOnApp)



ANEXO 6.1 (presentación red papaz canva)

Link Presentación Red PaPaZ:



https://www.canva.com/design/DAEMOjQh0m0/CksbQe9yPYBQi9ak9S3_eA/view?utm_content=DAEMOjQh0m0&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink#1

ANEXO 6.2 (Catálogos virtuales a través del botón “Más Información”)

INFORMACIÓN ALIMENTOS UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	
Imagen	 Figura 1. Paquete galletas Oreo (Merchan, 2020). Realización propia.
Nombre	Galletas oreo la original
Peso	36 g (4 galletas)
Calorías	170 kcal
Azúcar	14 g por cada 4 galletas. La OMS recomienda consumir menos de 25 gramos de azúcares libres al día, es decir, los azúcares añadidos. Otros ingredientes como el jarabe de azúcar invertido, se caracteriza por su alto poder endulzante, que sería hasta un 30% mayor que el que posee el azúcar común o sacarosa (1). Esta gran cantidad de azúcares, aportan calorías innecesarias y contribuyen a la aparición de la obesidad, la diabetes, las caries y las enfermedades cardiovasculares. (2)
Sodio	160 mg por cada 4 galletas. Según la OMS, esta cantidad NO afecta la salud. El jarabe de azúcar invertido, se forma por una reacción química de hidrólisis ácida o inversión enzimática, en donde se separa la sacarosa en los elementos básicos que la componen, glucosa y fructosa (1). La fructosa es un azúcar simple de seis carbonos con un grupo cetona en el segundo carbono; la glucosa es un azúcar simple de seis carbonos, pero con un grupo aldehído en el primer carbono. La sacarosa es un disacárido, es decir, está formado por los dos monosacáridos glucosa y fructosa (3).
Molécula	 Sacarosa Figura 2. Parra, A. (2018). El modelamiento molecular, una herramienta para el aprendizaje de la química.

INFORMACIÓN ALIMENTOS UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL																																	
Nutri-score	 Nutri-score A																																
Ingredientes	Harina de trigo fortificada, contiene gluten – Aceite vegetal (palma) – Cacao en polvo – Jarabe de azúcar invertido – Leudantes (bicarbonato de sodio y de amonio) – Lecitina de girasol (emulsionante) – Saborizante artificial (vainilla) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cantidad por Porción</th> <th>%DV*</th> <th>Cantidad por Porción</th> <th>%DV*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grasa Total 7 g</td> <td>11%</td> <td>Sodio 160 mg</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Grasa Saturada 3 g</td> <td>15%</td> <td>Carbohidratos Totales 25 g</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Grasa Trans 0 g</td> <td></td> <td>Fibra dietaria <1 g</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Grasa monoinsaturada 3 g</td> <td></td> <td>Azúcares 14 g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grasa poliinsaturada <1 g</td> <td></td> <td>Proteína 1 g</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Colessterol 0 mg</td> <td>0%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hemo 1.7 mg</td> <td>0%</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Figura 3. Tabla nutricional galletas oreo. (Merchan, 2020) Realización propia.	Cantidad por Porción	%DV*	Cantidad por Porción	%DV*	Grasa Total 7 g	11%	Sodio 160 mg	7%	Grasa Saturada 3 g	15%	Carbohidratos Totales 25 g	8%	Grasa Trans 0 g		Fibra dietaria <1 g	3%	Grasa monoinsaturada 3 g		Azúcares 14 g		Grasa poliinsaturada <1 g		Proteína 1 g	2%	Colessterol 0 mg	0%			Hemo 1.7 mg	0%		
Cantidad por Porción	%DV*	Cantidad por Porción	%DV*																														
Grasa Total 7 g	11%	Sodio 160 mg	7%																														
Grasa Saturada 3 g	15%	Carbohidratos Totales 25 g	8%																														
Grasa Trans 0 g		Fibra dietaria <1 g	3%																														
Grasa monoinsaturada 3 g		Azúcares 14 g																															
Grasa poliinsaturada <1 g		Proteína 1 g	2%																														
Colessterol 0 mg	0%																																
Hemo 1.7 mg	0%																																
Referencias	1. Directo al paladar, el sabor de la vida (mayo, 2012) Azúcar invertido, qué es y sus usos en la cocina. Recuperado de https://www.directopaladar.com/ingredientes-y-alimentos/azucar-invertido-que-es-y-para-que-se-usa-en-la-cocina 2. Health Keeper (s.f.) ¿Cuántos gramos de azúcar se pueden consumir al día? Recuperado de https://www.axahelthkeeper.com/blog/cuantos-gramos-de-azucar-se-pueden-consumir-al-dia/ 3. Zhai, A. (s.f.) Fructosa, glucosa y sacarosa. Recuperado de https://www.diferenciador.com/fructosa-glucosa-y-sacarosa/																																

CATÁLOGO VIRTUAL GALLETAS OREO: <https://www.flipsnack.com/59F6C69C5A8/informacion-galletas-oreo.html>

INFORMACIÓN ALIMENTOS BOSETO
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL




Figura 1. coca cola bebida gaseosa. (Aporte, 2020). Realización propia.

Nombre	Gaseosa Oscura coca cola sabor original
Peso	250mL
Calorias	450KJ / 100 cal (5%)
Hidratos de Carbono	26 g (9 %)
Azucarea	26g (9%)

NUTRI-SCORE
ABCDE

Molécula del ingrediente principal

El ácido fosfórico es un sólido incoloro e inodoro o un líquido espeso y transparente. Se utiliza para proteger los metales contra la corrosión, y en fertilizantes, detergentes, alimentos, bebidas y el tratamiento del agua (Hoja informativa sobre sustancias peligrosas, 2004).

Se emplea como ingrediente de bebidas, pegamento de prótesis dentales, catalizador para reacciones químicas y en fosfatos que se utilizan como ablandadores de agua. En la industria, es un eficaz removedor de óxido y polvo en superficies metálicas (Ácidos y Solventes, S.A. de C.V., 2019).

Bebida Refrescante Aromatizada.

Ingredientes y Elaboración

Ingredientes:

- agua carbonatada
- azúcar
- colorante E-150d
- acidulante E-338
- aromas naturales (incluyendo cafeína).

Para Coca Cola company son cuatro los ingredientes que se emplean para la elaboración de esta bebida gaseosa sabor original: el agua, el azúcar, el concentrado y el anhídrido carbónico.

INFORMACIÓN ALIMENTOS BOSETO
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL



Figura 2. Información nutricional Coca-Cola. Vista sitio web 24 de octubre de 2020. Recuperado de: <http://drefretila@ara.us2014.020191a.formula.de-la.coca-cola/informacion-nutricional-coca-cola>.

ELABORACIÓN DE LA COCA COLA SABOR ORIGINAL

El proceso de **elaboración** da inicio con la recepción y el control de la materia prima: tanto el azúcar como el agua y el CO2 son analizados antes de ser introducidos en el proceso.

El agua, además de ser potable, atraviesa dentro de Paresa un riguroso procedimiento de filtrado que permite asegurar la más alta calidad del ingrediente más importante (y, también un recurso preciado) de la Coca-Cola. El azúcar, que es el edulcorante de Coca-Cola Sabor Original, también atraviesa un proceso de purificación, que se realiza a través de la clarificación por medio de la flotación e intercambio iónico.

En esta etapa, el agua previamente tratada es mezclada con el azúcar para obtener el llamado jarabe simple, que luego es pasteurizado y filtrado para eliminar cualquier impureza o contaminación, cumpliendo así con los más exigentes estándares de elaboración.

A continuación, al jarabe simple se le agrega el concentrado, el cual es provisto por "The Coca Cola Company". Cada una de las bebidas que elabora la Compañía –Fanta, Sprite, por ejemplo– requieren un concentrado distinto, que es el que le otorga el sabor y el aroma característicos.

CATÁLOGO VIRTUAL COCA-COLA: <https://www.flipsnack.com/QUIMIOALIM2020/coca-cola-informaci-n.html>

INFORMACIÓN ALIMENTOS BOSETO
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL




Figura 1. Logo Kellogg's Zucaritas. Recuperado de: <https://super.walmart.com.mx/browse/mundo-kelloggs/zucaritas>

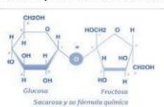
Nombre	Kellogg's Zucaritas
Peso	510g Tamaño de la Porción 3/4 taza (30g)
Calorias	117 en 1 porción
Carbohidratos	28g en una porción
sodio	115 g en una porción

NUTRI-SCORE
ABCDE

Nutri-score

La OMS recomienda consumir menos de 25 gramos de azúcares libres al día (aquellos que se añaden a los productos), ya que aportan calorías innecesarias y contribuyen a la aparición de la obesidad, la diabetes, la caries y las enfermedades cardiovasculares.

Molécula del ingrediente principal



Glucosa Fructosa
Sacarosa y su fórmula química

Figura 2. Márquez, C. J. (s.f.). Carbohidratos. Recuperado de: <https://app.emaze.com/@ACCOLWLOZ#1>

Cereal Zucaritas

Ingredientes

Ingredientes:

Maíz, azúcar, extracto de malta, sal yodada, maltodextrina.

INFORMACIÓN ALIMENTOS BOSETO
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Vitaminas y minerales: ácido ascórbico (vitamina C), niacinamida (niacina), vitamina A palmilato, hierro reducido, óxido de zinc, cobalamina (vitamina B12), colocaliferol (vitamina D), clorhidrato de piridoxina (vitamina B6), mononitrato de tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), ácido fólico.

Contiene gluten. El maíz utilizado en este producto contiene trazos de soya.

Información Nutricional			
Tamaño por porción 1 taza (35g)			
Porciones por envase 1			
Calorías	117	23%	100%
Calorías de Grasa	0	0%	0%
% Valor Diario			
Grasa Total	0g	0%	0%
Grasa Saturada	0g	0%	0%
Grasa Trans	0g	0%	0%
Carbónhidrato	28g	5%	15%
Proteína	1g	2%	2%
Carbohidratos Totales	21g	4%	12%
Fibra Dietaria	<1g	2%	3%
Alcohol	0g	0%	0%
Fósforo	10g	2%	12%
Vitamina A	40%	40%	40%
Vitamina C	70%	70%	70%
Calcio	10%	10%	10%
Hierro	40%	40%	40%
Vitamina E	1%	1%	1%
Vitamina B1	50%	50%	50%
Vitamina B2	25%	25%	25%
Niobina	25%	25%	25%
Vitamina B6	100%	100%	100%
Ácido Fólico	40%	40%	40%
Vitamina B12	25%	25%	25%
Zinc	15%	15%	15%

Figura 3. Información nutricional Zucaritas. Recuperado de: https://www.kellogg.com.co/es_CO/producto/zucaritas-product.html

CATÁLOGO VIRTUAL ZUCARITAS: <https://www.flipsnack.com/QUIMIOALIM2020/zucaritas-kelloggs-informaci-n.html>

REALIDAD AUMENTADA Y TOMA DE DECISIONES: UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA QUIMIOPREVENCIÓN

5E: ELABORAR "Crea quimiopreención"

Nombre del estudiante: _____
Programa académico: _____
Fecha: _____



OBJETIVO

Comprender conceptos mejorando habilidades prácticas, a partir de conocimientos previos, para hacer preguntas, tomar decisiones, proponer soluciones y a partir de las experiencias, generar conclusiones con respecto al problema analizado.

Actividades para realizar:

1. Seleccione un alimento diferente a los vistos anteriormente y completar el formato de la información necesaria para complementar la aplicación realizada en CAMONAPP.



FORMATO

1. Fotografía del alimento (Marcador para App)



Esta es la imagen que se debe escanear con la aplicación CamOnApp para ver la información diseñada.

Esta fotografía debe ser tomada directamente del producto, similar a los marcadores utilizados en actividades como el "minimercado saludable"

FOTO AQUÍ



2. Información general del alimento

ALTO EN AZÚCARES
g por cada porción

ALTO EN CALORÍAS
Kcal por cada porción

ALTO EN GRASAS
g por cada porción

ALTO EN SODIO
g por cada porción

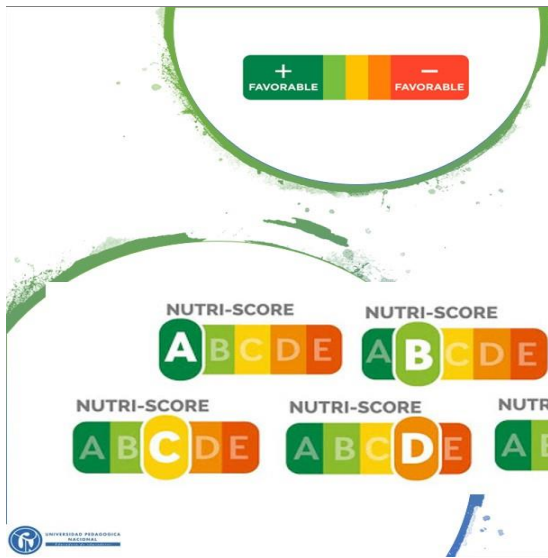
Seleccionar y modificar el logo octagonal que sea necesario.

ADITIVOS
Su nivel de toxicidad es alto

Realizar una breve descripción del producto, en donde se hable de la biomolécula principal que se encuentre presente en su contenido. Si es posible, anexas imagen de la biomolécula presente, con su respectiva referencia bibliográfica.

Ingredientes

Describir los ingredientes y sus efectos en la salud al consumirlos. Tener en cuenta los aditivos presentes y sus códigos representativos, con referencias bibliográficas.



3. Calcular Nutri-Score

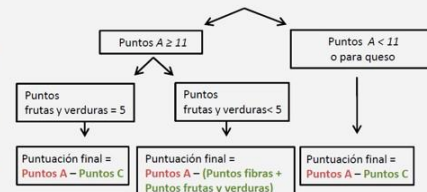
Con ayuda del algoritmo llevado a cabo para la clasificación Nutri-Score, anexo en la siguiente página, determinar la puntuación del alimento seleccionado según la información nutricional.

Recuerde que los colores se asignan desde el más favorable al menos favorable

CLASIFICACIÓN NUTRI-SCORE AQUÍ

1. Atribución de puntos según composición:

Puntos A								Puntos C				
Puntos	Energía (kJ)		Azúcares (g)		Grasas saturadas (g)		Sodio (mg)	Puntos	% Frutas y verduras		Fibras (g)	Proteínas (g)
	≤	>	≤	>	≤	>	≤		≤	>	≤	>
0	≤ 335	≤ 4,5	≤ 0	≤ 0	≤ 1	< 10	≤ 90	0	≤ 40	≤ 40	≤ 0,7	≤ 1,6
1	> 335	> 4,5	≤ 30	≤ 1,5	> 1	< 16	> 90	1	> 40		> 0,7	> 1,6
2	> 670	> 9	≤ 60	≤ 3	> 2	< 22	> 180	2	> 60	> 40	> 1,4	> 3,2
3	> 1005	> 13,5	≤ 90	≤ 4,5	> 3	< 28	> 270	3	-		> 2,1	> 4,8
4	> 1340	> 18	≤ 120	≤ 6	> 4	< 34	> 360	4	-	> 60	> 2,8	> 6,4
5	> 1675	> 22,5	≤ 150	≤ 7,5	> 5	< 40	> 450	5	> 80		> 3,5	> 8,0
6	> 2010	> 27	≤ 180	≤ 9	> 6	< 46	> 540	6				
7	> 2345	> 31	≤ 210	≤ 10,5	> 7	< 52	> 630	7				
8	> 2680	> 36	≤ 240	≤ 12	> 8	< 58	> 720	8				
9	> 3015	> 40	≤ 270	≤ 13,5	> 8	< 64	> 810	9				
10	> 3350	> 45	> 270	> 13,5	> 10	≥ 64	> 900	10		> 80		
Total	0-10 (a)	0-10 (b)	0-10 (a)	0-10 (b)	0-10 (c)	0-10 (c)	0-10 (d)	Total	0-5 (a)	0-10 (a)	0-5 (b)	0-5 (c)
Puntos A = (a) + (b) + (c) + (d) [0 - 40]								Puntos C = (a) + (b) + (c) [0 - 15]				



2. Puntuación final entre -15 y 40 puntos

3. Atribución de colores:

Alimentos (puntos)	Bebidas (puntos)	Color
-15 a -1	Agua	Verde oscuro
0 a 2	-15 a 1	Verde claro
3 a 10	2 a 5	Amarillo
11 a 18	6 a 9	Naranja
19 a 40	10 a 40	Rojo

Verde oscuro: mejor calidad Rojo: peor calidad



Galan, P., Babio, N. y Salas, J. (Feb, 2020) Nutri-Score: el logotipo frontal de información nutricional útil para la salud pública de España que se apoya sobre bases científicas. Revista Scielo.

ANEXO 8. 6E Evaluar y 7E Extender

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUIMICA

“REALIDAD AUMENTADA Y TOMA DE DECISIONES: UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA QUIOPREVENCIÓN”

Instrumento “Evaluación Realidad Aumentada- CamOnApp” para la recopilación de la información de los alimentos y Extender”

Aponte Núñez Angie Natalia²
Merchán Galindo Leidy Zoraya³

Nombre del Estudiante: _____
Programa académico: _____ Código: _____
Fecha: _____ Semestre: _____ Edad: _____

6E: Evaluar: Evaluar la comprensión del concepto con evaluación formativa y sumativa, observando el cambio en las habilidades de pensamiento de los estudiantes. Además, confrontar las predicciones realizadas con los resultados obtenidos, para que los estudiantes elaboren sus propias conclusiones con respecto al problema analizado.

Actividad 1: Evaluar

Realice un párrafo argumentativo teniendo en cuenta las actividades desarrolladas, para ello relacione los alimentos con la educación del buen consumo en pro de la quimiopreención, tenga en cuenta bibliografía de artículos científicos y académicos.

RECUERDE: Un argumento sólido debe tener una conclusión una razón, un contraargumento, debe ser válido y contener hipótesis.

Figura 1. Rubrica de evaluación de pensamiento critico

	Máximo nivel de logro	Nivel de logro medio	Nivel de logro bajo
Estándar 1: conclusión	Expresa la conclusión completa y fundamentada en evidencias válidas.	Expresa la conclusión incompleta o mal expresado pero fundamentada en	No expresa la conclusión de forma coherente con las evidencias.

² Universidad Pedagógica Nacional; dqu_anaponten831@pedagogica.edu.co

³ Universidad Pedagógica Nacional; dqu_lzmerchang199@pedagogica.edu.co

		evidencias válidas.	X
Estándar 2: Razón	Expresa varias razones fundamentadas en evidencias válidas. X	Expresa una razón fundamentada en evidencias válidas.	No expresa razones fundamentadas en evidencias válidas.
Estándar 3: Contraargumento	Expresa varios contraargumentos fundamentados en evidencias válidas.	Expresa un contraargumento fundamentado en evidencias válidas.	No expresa contraargumentos fundamentados en evidencias válidas. X
Estándar 4: Evaluación de la validez de la información	Contrasta la información y en función de la evaluación emite conclusiones adecuadas y correctamente expresadas sobre la misma.	Contrasta la información y, en función de la evaluación, emite conclusiones adecuadas sobre la misma.	Contrasta la información, pero no evalúa correctamente su validez antes de emitir conclusiones.
Estándar 5: Modificación sus hipótesis iniciales en función de las nuevas evidencias	Analiza los argumentos y evidencias presentados y comprueba la validez de sus hipótesis en función de las nuevas evidencias. Modifica esas hipótesis si es necesario	Analiza los argumentos y evidencias presentados y comprueba la validez de sus hipótesis en función de las nuevas evidencias.	No contrasta sus hipótesis con las evidencias y argumentos presentados y no modifica sus hipótesis. X

Fuente: Realización a partir de Ortega-Quevedo, V., Gil, C., Vallés, C., y López-Luengo, M. (2020).

7E: Extender: Asegurar que los conceptos en los estudiantes no se limiten a la elaboración y evaluación de actividades, sino que sea una habilidad particular a una situación nueva o desconocida, enfrentando al estudiante ante nuevas situaciones que ayuden a desarrollar el aprendizaje y asociarlo al acontecer cotidiano.

Actividad 2: Extender

2.1 Consultar “Enfermedades de Salud Pública”, seleccionar una enfermedad, completar la siguiente tabla y argumentar en torno a las consecuencias, síntomas y la alimentación que se debe tener en cuenta para evitar dicha patología (alimentos quimiopreventivos).

Nombre de la patología	
Descripción	
¿Qué alimentos debe consumir?	
¿Qué alimentos debe evitar?	
Argumento	
Referencias Bibliográficas	

2.2 Buscar una noticia en la que relacione los alimentos en Colombia con la quimiopreención y su impacto social y anexar el link de dicha noticia.

Bibliografía

Ortega-Quevedo, V., Gil, C., Vallés, C., y López-Luengo, M. (2020). Diseño y validación de instrumentos de evaluación de pensamiento crítico en educación primaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (48),91-110. Recuperado de: <https://doi.org/10.17227/ted.num48-12383>

ANEXO 9. Rúbrica de evaluación de pensamiento crítico

	Máximo nivel de logro	Nivel de logro medio	Nivel del logro bajo
Estándar 1: conclusión	Expresa la conclusión completa y fundamentada en evidencias válidas	Expresa la conclusión incompleta o mal expresada pero fundamentada en evidencias válidas	No expresa la conclusión de forma coherente con las evidencias
Estándar 2: razón	Expresa varias razones fundamentadas en evidencias válidas	Expresa una razón fundamentada en evidencias válidas	No expresa razones fundamentadas en evidencias válidas
Estándar 3: contra argumento	Expresa varios contraargumentos fundamentados en evidencias válidas	Expresa un contraargumento fundamentado en evidencias válidas	No expresa contraargumentos fundamentados en evidencias válidas
Estándar 4: evaluación de la validez de la información	Contrasta la información y en función de la evaluación emite conclusiones adecuadas y correctamente expresadas sobre la misma	Contrasta la información y, en función de la evaluación, emite conclusiones adecuadas sobre la misma	Contrasta la información, pero no evalúa correctamente su validez antes de emitir conclusiones
Estándar 5: modifica sus hipótesis iniciales en función de las nuevas evidencias	Analiza los argumentos y evidencias presentados y comprueba la validez de sus hipótesis en función de las nuevas evidencias. Modifica esas hipótesis si es necesario	Analiza los argumentos y evidencias presentados y comprueba la validez de sus hipótesis en función de las nuevas evidencias	No contrasta sus hipótesis con las evidencias y argumentos presentados y no modifica sus hipótesis

Fuente: Ortega, V., Gil, C., Vallés, C., y López, M. (2020). Diseño y validación de instrumentos de evaluación de pensamiento crítico en educación primaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 48, 91-110. Recuperado de: <https://doi.org/10.17227/ted.num48-12383>

ANEXO 10. Valoración test de Halpern

Puntuación	Parte 1-A	Parte1-B	Parte 2	Puntos Max.
SITUACIÓN 1	1 punto: si marca la opción NO 0 puntos: si marca la opción SI	1: Explicación relevante 0: Explicación irrelevante	1 punto si marca la opción 3	3
SITUACIÓN 2	1 punto: si marca la opción NO 0 puntos: si marca la opción SI	1: Explicación relevante 0: Explicación irrelevante	1 punto si marca la opción 3	3
SITUACIÓN 3	1: Explicación relevante 0: Explicación irrelevante	1: Explicación relevante 0: Explicación irrelevante A todas poner 1	Se otorga 1 punto en cada caso si: Acción Es valorada con: 1 de 2 a 5 2 6 ó 7 3 6 ó 7 4 6 ó 7 5 6 ó 7 6 1 ó 2 7 6 ó 7 8 de 1 a 5 9 de 4 a 7 10 de 4 a 7	12
SITUACIÓN 4	1: Explicación relevante 0: Explicación irrelevante	1: Explicación relevante 0: Explicación irrelevante	Se otorga 1 punto en cada caso si: Solución Es valorada por el estudiante con: 1 de 1 a 3 2 1 ó 2 3 6 ó 7 4 6 ó 7 5 6 ó 7 6 de 5 a 7	8
SITUACIÓN 5	2: Explicación relevante en cada una 0: Explicación irrelevante en cada una	2: Explicación relevante en cada una 0: Explicación irrelevante en cada una	Se otorga 1 punto en cada caso si: Acción Es valorada con 1 de 5 a 7 2 de 2 a 5 3 1 ó 2 4 de 1 a 4 5 de 4 a 7 6 de 4 a 7 7 de 4 a 7	11
PUNTOS TOTALES MAXIMO 37				

Fuente: Tomado y adaptado de Mödling, 2016. Claves de corrección para preguntas de reconocimiento.